

شَبكات المعلومات

(الحاضر والمستقبل)

د. محمد أديب رياض غنيمى

مدير التحرير : أحمد أمين

رئيس التحرير : د. أحمد شوقي



المكتبة الأكاديمية

كراسات مستقبلية

سلسلة غير دورية تصدرها المكتبة الأكاديمية تعنى
بتقديم الاجتهادات الفكرية والعلمية ذات التوجه المستقبلى.

رئيس التحرير أ.د. أحمد شوقى مدير التحرير أ. أحمد أمين

المراسلات: المكتبة الأكاديمية

١٢١ ش التحرير الدقى - القاهرة - ت: ٣٤٨٥٢٨٢ - فاكس: ٣٤٩١٨٩٠

شركات المعلومات

(الحاضر والمستقبل)

شبكات المعلومات

(الحاضر والمستقبل)

تأليف

الأستاذ الدكتور / محمد أديب رياض غنيمى

أستاذ الحاسبات ومدير مركز نظم المعلومات

كلية الهندسة - جامعة عين شمس

ومدير شبكة الجامعات المصرية



الناشر

المكتبة الأكاديمية

١٩٩٧

حقوق النشر

الطبعة الأولى: حقوق التأليف والطبع والنشر © ١٩٩٧ جميع الحقوق محفوظة للناشر:

المكتبة الأكاديمية

١٢١ ش التحرير - الدقي - القاهرة

تليفون : ٣٤٩١٨٩٠ / ٣٤٨٥٢٨٢

فاكس : ٣٤٩١٨٩٠ - ٢٠٢

لا يجوز استنساخ أى جزء من هذا الكتاب بأى طريقة كانت إلا بعد الحصول على تصريح كتابى من الناشر.

تزايدت في السنوات الأخيرة، عمليات إصدار كراسات تعالج في مقال تفصيلي طويل (Monograph) موضوعاً فكرياً أو علمياً مهماً. وتتميز هذه الكراسات بالقدرة على متابعة طوفان الاتجاهات والمعارف الجديدة، في عصر يكاد أن يحظى باتفاق الجميع على تسميته بعصر المعلومات.

تعتمد هذه الميزة على صغر حجم الكراسات نسبياً بالمقارنة بالكتب، وتركيز المعالجة وتماسك المنهج والإطار. ولأهمية الدراسات المستقبلية في هذه الفترة التي تشهد تشكيلاً متسارعاً للملامح عالم جديد، سعدت بموافقة المكتبة الأكاديمية وحماسة مديرها العزيز الأستاذ/ أحمد أمين لإصدار «كراسات مستقبلية» كسلسلة غير دورية مع تشريفي برئاسة تحريرها.

والملامح العامة لهذه السلسلة، التي تفتح أبوابها لكل المفكرين والباحثين العرب، تتلخص في النقاط التالية:

انطلاق المعالجة من توجه مستقبلي واضح (Future-oriented) أي أن يكون المستقبل هو الإطار المرجعي للمعالجة، حيث يستحيل استعادة الماضي، ويعاني الحاضر من التقادم المتسارع بمعدل لم تشهده البشرية من قبل.

الالتزام بمنهج علمي واضح يتجاوز كافة أشكال الجمود الإيديولوجي، مع رجاء ألا تتعارض صرامة المنهج مع تيسير المادة وجاذبية العرض.

الابتكارية Creativity المطلوبة في الفكر والفعل معاً، في زمان صارت النصيحة الذهبية التي تقدم فيه للأفراد والمؤسسات: *Innovate or evaporate* ||

الإلمام العام بمنجزات الثورة العلمية والتكنولوجية، التي تعد قوة الدفع الرئيسية في تشكيل العالم، مع استيعاب تفاعلها مع الجديد في العلوم الاجتماعية والإنسانية، من منطلق الإيمان بوحدة المعرفة.

مقارنة الموضوعات المختلفة سواء أكانت علمية أم فكرية مؤلفة أم مترجمة، من منظور التنمية الشاملة والموصولة أو المستدامة Comprehensive and Sustainable Development ، التي تتعامل مع الإنسان كجزء من منظومة الكوكب، بل والكون كله.

كراسات هذه السلسلة تستهدف تقديم رؤيتنا لمستقبل العالم من منطلق الإدراك الواعي لأهمية التنوع الثقافي، التي لا تقل عن أهمية التنوع البيولوجي الذي تختفي به أديبات التنمية الموصولة. إننا نقدم رؤيتنا كمصريين وعرب ومسلمين وجنوبيين للبشرية كلها دون ذوبان أو عزلة، فكلاهما مدمر ومستحيل.

لرائد من الرواد الذين شرفوا سلسلة كراسات مستقبلية بالانضمام إلى أسرتها، بالمساهمة في موضوع من أهم موضوعات الحاضر والمستقبل: شبكات المعلومات وخريطتها، وواقعها بالنسبة لنا، وصورة المستقبل المرجوة. والدكتور محمد أديب

غنيمى أستاذ الحاسبات بهندسة عين شمس ويدير شبكة الجامعات المصرية التى كانت أول من أدخل مصر إلى عالم الانترنت طبعة وطابعة، يعمل على نشر «الوعى الشبكى» فى مجتمعنا بصبر وأناة، ويستند فى ذلك على رؤية موسوعية وعلم غزير أرجو أن يستشعرهما ويستفيد بهما كل قارئ لهذه الكراسة عن شبكات المعلومات.

أ.د. أحمد شوقي

الزقازيق - يناير ١٩٩٧

المحتويات

الصفحة

٩	مقدمة
١١	الباب الأول: عصر المعلومات والمعرفة
١٧	الباب الثاني: شبكات المعلومات
٢٢	الباب الثالث: العمل التعاونى من خلال الشبكات
٢٥	الباب الرابع: الشبكة العالمية (إنترنت)
٣٠	الباب الخامس: الخدمات الأساسية فى شبكة (إنترنت)
	الباب السادس: نظم النشر على الشبكات وتصفح المعلومات
٣٩	والبحث الآلى
٤٨	الباب السابع: الوسائط المتعددة والشبكات
٥٥	الباب الثامن: المنظومة التعليمية والشبكات
٦٢	الباب التاسع: الوسائط الذكية
٦٥	الباب العاشر: المكتبات الرقمية والشبكات
٦٨	الباب الحادى عشر: شبكات المعلومات فى مصر
٧٣	الباب الثانى عشر: نظرة مستقبلية
٧٦	أسماء بعض المراجع

مقدمة

إن إحدى السمات الرئيسية لعصر المعلومات وثورة المعلومات هي الانتقال إلى اقتصاد المعلومات الذي يركز على المعرفة والاتصالات وليس فقط على الموارد الطبيعية والقوى العاملة.

ونظراً للتشابه الذي حدث بين الأنشطة البشرية المتعددة فقد أصبحت هناك قيمة للمعلومات أو المعارف في أي من صورها المختلفة، كما أصبح هناك دور أساسي للمعلومات في التنافس بين المؤسسات.

وقد أتاح التطور الكبير في تكنولوجيا المعلومات إمكانية التمتع بميزة تنافسية لمن يستطيع استغلال هذه التكنولوجيا في إضافة قيمة معلوماتية للمنتجات المختلفة.

ونظراً لأن المعلومات والمعارف بصورها المختلفة يمكن نقلها بسهولة عبر مسافات شاسعة نتيجة للتقدم الهائل في نظم الاتصالات وشبكات المعلومات.. فقد زاد ذلك من حدة التنافس العالمي مما نتج عنه سوقاً عالمياً واحداً وأخذت الحواجز بين الدول والتجمعات المختلفة تختفي بالتدريج.

وعندما نتكلم عن المعرفة يقودنا ذلك إلى المنظومة التعليمية بمفهومها الواسع الذي يتجاوز حدود المكان والزمان. لذلك فقد أصبحت تكنولوجيا المعلومات تتيح التعلم خارج حدود المدرسة أو الجامعة لفترات زمنية تتسع لتشمل حياة الفرد كلها. وقد أخذت المنظومة التعليمية وضعاً مهماً وأساسياً في عصر المعلومات وبدأت المجتمعات المختلفة في صياغة إستراتيجياتها للتنمية البشرية.

وسأطرح فيما يلي بعض التساؤلات في المجالات التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بشبكات المعلومات لعل في الإجابة عنها من المتخصصين في هذه المجالات صياغة للأسس التي ستبنى عليها إستراتيجيتنا في الحقبة القادمة، والتي يمكن أن تقودنا إلى المستقبل.

ما أسس اقتصاديات المعلومات (المعرفة والاتصالات). ما أهمية المعلومات ودورها في إضافة قيمة حقيقية للمنتجات والخدمات المختلفة وأثر ذلك في زيادة الميزة التنافسية.

الاقتصاد :

هناك اتجاه لإعادة تنظيم أو هندسة المؤسسات المختلفة لتعتمد أساساً على العمل في فريق متعاون مؤكدة أهمية الاقتناع بمبدأ الحافز الجماعي. وسيطلب ذلك إعادة النظر في سلوكيات الأفراد وأنماط الحياة المختلفة. ما تأثير العمل عن بعد على سوق العمل وإعادة توزيع الأعمال على الشرائح الاجتماعية المختلفة في الوقت الحالي. ما تأثير تكنولوجيا المعلومات على خصوصيات الأفراد وكيفية حماية هذه الخصوصية.

الاجتماع :

ما تأثير التغيرات السياسية العالمية الجديدة على إمكانية نقل التكنولوجيا المتقدمة إلينا، وما تأثير ذلك على المنافسة في السوق العالمي. وما تأثير الكوادر عالية التدريب

السياسة :

والرخصة التكلفة على قدراتنا التنافسية. ما تأثير الكم الهائل من المعلومات والمعارف المتاحة على الأفكار السياسية الأساسية.

التعليم :

ما أهداف التعليم فى عصر المعلومات. ما شكل المدرسة والمعمل وقاعات الدراسة. ما دور المعلم. ما دور التخطيط التربوى فى عصر التغيرات السريعة. مآشكال الكتب والمكتبات. ما دور شبكات المعلومات فى التعلم. ما دور أنظمة الذكاء الاصطناعى. ما دور الوسائط المتعددة فى مخاطبة مراكز الإدراك البشرى مباشرة. ما حدود المدرسة والجامعة مكانياً وزمانياً.

الأمن القومى :

ما حدود الدول الفعلية فى عصر المعلومات. هل سيكون من الضرورى استيعاب تكنولوجيا المعلومات لحماية الأمن القومى. ما أساليب الحفاظ على معلوماتنا ومعارفنا الحساسة.

القانون :

هل ستتغير بعض المبادئ القانونية فى ظل عصر المعلومات. ما حقوق المؤلف. ومن هو المؤلف فى عصر العمل المشترك. ما طبيعة المؤلفات. ما جرائم الحاسبات. كيف يمكن تعريف الدليل المادى فى عصر المعلومات.

الثقافة والإعلام :

ما شكل الثقافة فى عصر الوسائط المتعددة. هل سيكون هناك أدباء أو فرق أدبية فنية ثقافية تصيغ أعمالاً متكاملة يندمج فيها الأدب مع الفن بأشكاله المختلفة من رسم وموسيقى لتكون عندنا سيمفونيات ثقافية متكاملة. كيف سيكون الإعلام عن تراثنا الحضارى من آثار ومزارات سياحية وغيرها. ماذا عن الصحافة الإلكترونية ودورها فى عصر المعلومات. ما وضع التلفزيون والراديو والسينما وغيرها من الوسائل الإعلامية المختلفة.

العلوم ودور البحوث المتقدمة والمستقبلية :

هناك دور أساسى وجديد تلعبه علوم المستقبل فى الوقت الحالى. ماذا أعددتنا لذلك. ما دور التصور أو التصوير العلمى. ما دور المكتبات الإلكترونية والنشر الإلكتروني فى دعم البحوث. كيف تتكامل العلوم مع بناء التخصصات المطلوبة التى لا غنى عنها.

التكنولوجيا المتقدمة :

ما التكنولوجيا المتقدمة التى لا بد أن نستعد لها ليس فقط باستخدامها، ولكن بالمشاركة فى استيعابها وإنتاجها. ما أهمية أنظمة الترجمة الآلية فى استيعاب العلوم والتكنولوجيات المختلفة. ما أهمية التكنولوجيات التالية لنا: تكنولوجيا المعرفة والذكاء الاصطناعى - شبكات المعلومات واستخداماتها المختلفة - التكنولوجيا الحيوية - تكنولوجيا المواد الجديدة - التكنولوجيا الضوئية - تكنولوجيا الإلكترونيات الدقيقة - التكنولوجيا الخضراء أو تكنولوجيا البيئة والحفاظ عليها.

هذه التساؤلات الكثيرة يمكن أن تساهم شبكات المعلومات والمعرفة فى صياغة الإجابات عنها، لو أعددتنا المنهجية السليمة والموضوعية لذلك؛ حتى يمكن أن نتقدم بخطى ثابتة نحو آفاق الرحبة للمستقبل. وفى النهاية أقول:

يجب علينا ألا ننتظر المستقبل حتى يأتى إلينا، بل يجب علينا أن نسعى نحن إليه لنشارك فى صنعه.

الباب الأول

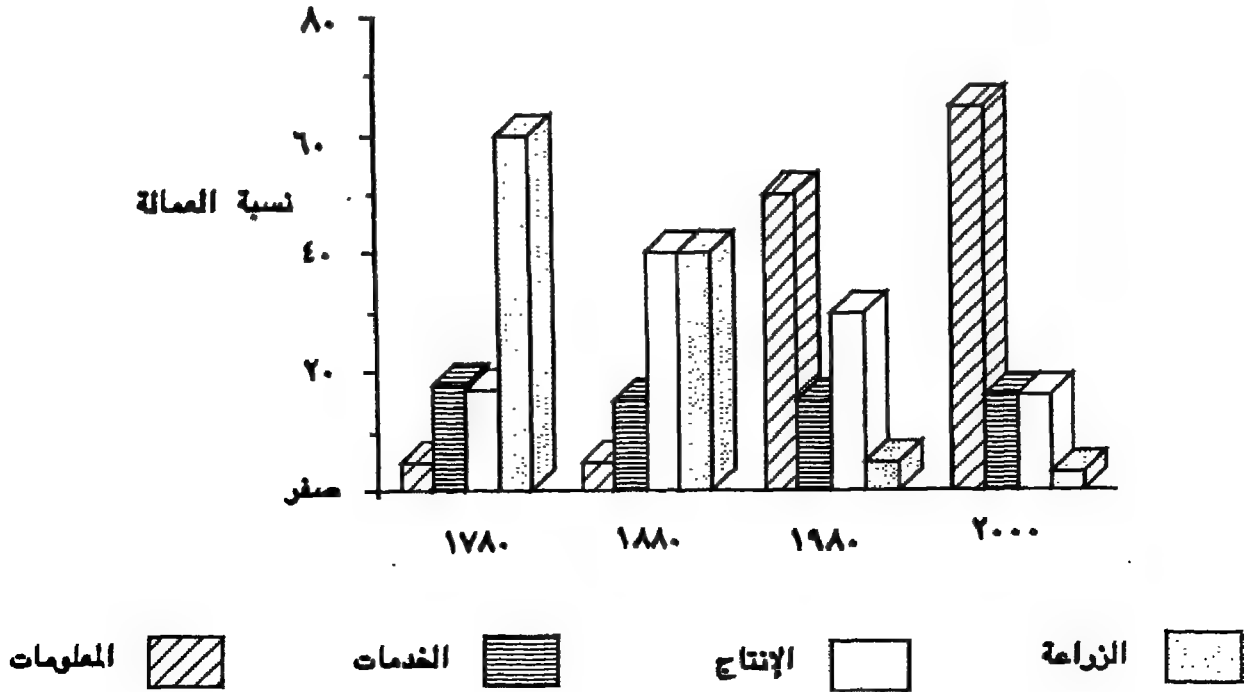
عصر المعلومات والمعرفة

١ - مقدمة عامة :

منذ أن اخترع الإنسان اللغة المنطوقة والمكتوبة كان للمعلومات دور رئيسى فى تقدم الحضارة الإنسانية. فقد ساهمت بقدر كبير فى دفع عجلة التقدم خلال عصر الزراعة وعصر الصناعة؛ حتى أصبحت المحور الأساسى فى العصر الحالى، والذي سمي تبعاً لذلك بعصر المعلومات والمعرفة. ويوضح الشكل رقم (١) تطور العمالة فى مجالات الزراعة والإنتاج والخدمات والمعلومات منذ القرن الثامن عشر، وحتى عام ٢٠٠٠. وفى فجر الحضارة الإنسانية اعتمد الإنسان على قدراته الإدراكية المختلفة لاقتناص البيانات وهى المشاهدات المباشرة لما يحدث فى المحيط الذى يعيش فيه وتخزينها فى ذاكرته. وكان بين الحين والحين يسترجع بعض هذه البيانات لمواجهة متطلباته الحياتية المختلفة. وكان فى بعض الأحيان ينسج من هذه البيانات نموذجاً معلوماتياً يناسب موقفاً معيناً أو يساعده فى اتخاذ قرار ما؛ لأن المعلومات تنتج من معالجة البيانات بأشكال مختلفة تناسب الموضوع المطلوب دراسته. ولما كثرت البيانات وتشعبت دلالاتها أو معانيها ابتداءً يختزلها أو يعالجها بطريقة تسهل عليه تخزينها فى ذاكرته، ثم استرجاعها فى وقت لاحق. وقد لجأ بعد ذلك وبعد اختراع الكتابة إلى تسجيل هذه البيانات والمعلومات على جدران المعابد وأوراق البردى؛ حتى يزيد فى عمرها، ويمد بذلك جسوراً بين الحاضر والمستقبل، ويجعلها متاحة لأجيال أخرى قادمة.

وعبر تاريخ الحضارة الإنسانية الطويل تعددت الوسائل المتاحة لجمع واقتناص البيانات ومعالجتها بصيغ مختلفة للحصول منها على المعلومات التى ساعدت الإنسان فى التصدى لمشاكله المختلفة وتقدمه فى شتى المجالات. وقد ساهمت الاختراعات والاكتشافات المختلفة فى بناء تكنولوجيات متعددة للمعلومات، كانت تفضل كل منها صيغة معينة من صيغ المعلومات. إن الطباعة مثلاً تفضل اللغة المكتوبة. والتليفون وأجهزة التسجيل والراديو تفضل اللغة المسموعة والموسيقى، فى حين أن التصوير والسينما والتليفزيون تفضل المعلومات المرئية. والآن وفى عصر التكنولوجيا الرقمية يتم معالجة الكلام والصوت والنصوص والبيانات والصور الثابتة والمتحركة بشكل موحد سواء فى عملية نقل هذه المعلومات أو معالجتها أو تخزينها أو استرجاعها، وقد أدى ذلك إلى دمج هذه الوسائط كلها فى وعاء واحد؛ مما يتيح لنا فى الواقع لغة جديدة يجب أن نتمرس فى «قراءتها» و«كتابتها» و«صياغة الأفكار» بها

مما يفتح لنا آفاقاً جديدة لم تكن نحلم بها في أى وقت من الأوقات. إن أهم ما تساهم فيه نظم معلومات الوسائط المتعددة هو ما يتعلق بالمعرفة التي تمثل أئمن وأرقى ما أنتجته البشرية؛ لأنها ستساعد في إنتاج أوعية جديدة للحفاظ على المعرفة وتوزيعها واستعمالها على نطاق واسع يشمل العالم كله. وفي هذا الصدد تلعب شبكات المعلومات دوراً بارزاً، حيث يتم من خلالها إزالة حواجز الزمان والمكان.



شكل (١): تطور نسبة العمالة في مجالات الزراعة والإنتاج والخدمات والمعلومات، خلال القرون المختلفة.

إن عصر المعلومات لم ينشأ من فراغ، كما أن أنظمة المعلومات تتطور وتتفاعل مع الأنظمة الأخرى في صورة تكافلية، تعكس أهمية الفكر المنظومي في تكامل الاعتبارات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والعلمية والتكنولوجية. وهناك تطورات جذرية تحدث في المحيط العالمي، تصيب في مجملها الإطار العام لعصر المعلومات. وسنقدم فيما يلي أهم هذه التطورات:

٢ - المحيط العالمي لعصر المعلومات:

لقد أصبح العالم قرية صغيرة يتأثر كل مكان فيها بما يحدث في الأماكن الأخرى. ونظراً لأن الاقتصاد يعتبر أحد الأنشطة الإنسانية المهمة؛ فقد بدأ العلماء والخبراء في هذا المجال يضعون النظريات الاقتصادية الجديدة، التي تصلح لعصر

(١) الاقتصاد العالمي الشامل والسوق العالمية الواحدة:

المعلومات، والذي يحتم تكامل الأنظمة الاقتصادية فى منظومة شاملة. وقد نشأ عن ذلك ما يسمى بالسوق العالمية الواحدة، وأبرز دليل على ذلك نشأة المنظمة العالمية للتجارة، والتي ستتولى صياغة هذه المفاهيم الجديدة وبلورتها؛ حتى تصبح دستوراً للعمل الاقتصادى والتجارى فى المرحلة القادمة.

(٢) تطور تنظيمات المؤسسات :

لقد أصبح التنظيم الهرمى التقليدى للمؤسسات المختلفة غير متوائم مع التطور، الذى يحدث حالياً نتيجة لثورة المعلومات. لذلك فقد بدأت دراسة بدائل أخرى، أهمها التنظيم الأفقى الذى يتيح سرعة التأقلم وإعادة الهيكلة؛ تبعاً للمتطلبات السريعة فى هذا العصر، وهناك خصائص أساسية لهذا التنظيم، نوجزها فيما يلى:

- سرعة تطوير المنتجات أو الخدمات.
- التركيز على الجودة الكلية الشاملة.
- نظم الإنتاج المرن.
- المحافز الجماعى وتنمية روح الفريق.
- المسئولية الاجتماعية فى الحفاظ على البيئة، من خلال الاهتمام بالهندسة والتكنولوجيا الخضراء.

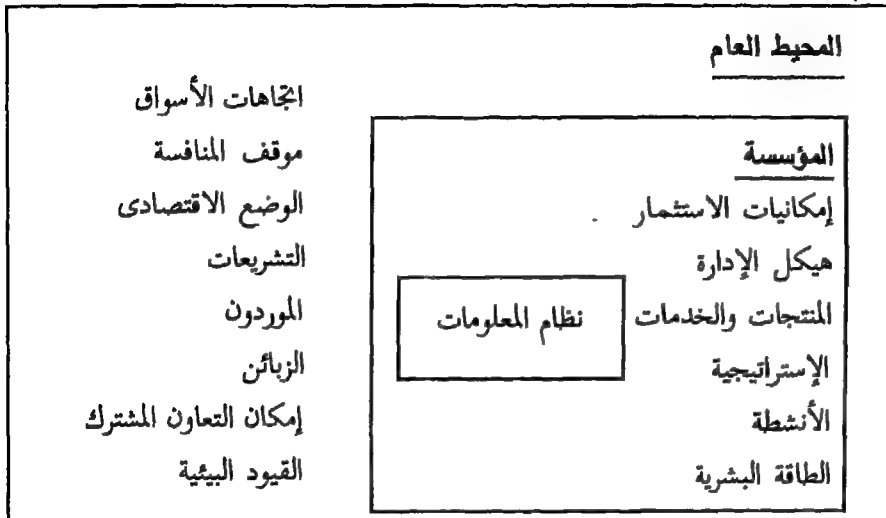
(٣) اقتصاد المعلومات :

يعتمد هذا الاقتصاد أساساً على المعرفة والاتصالات كمنابع للثروة، بدلاً من الموارد الطبيعية وقوة العمل التقليدية. وعلى هذا الأساس بدأ تصنيف المجتمعات بالقياس إلى هذا الفكر، فهناك المجتمعات المعرفية (Cognitive Societies)، والتي تهتم بالمعرفة كمكون أساسى فى اقتصادياتها ومجتمعات «ما وراء المعرفة» (Metacognitive Societies)، وهى التى تستفيد من المعارف المتاحة حالياً فى توليد مزيد من المعرفة (أو تكبير المعرفة).

وقد بدأت بعض المجتمعات مثل اليابان فى صياغة إطار إستراتيجيات ما وراء المعرفة الخاصة بها، والتي تتلخص أهم ركائزها فيما يلى: المحور المعرفى والذي يركز على ضرورة التخطيط للحفاظ على الخبرات المعرفية المتاحة للمؤسسات المختلفة. محور تكامل المعارف عن طريق إنشاء شبكات المشاركة فى المعرفة. محور تدريب الأفراد على كيفية توثيق معارفهم وخبراتهم بصورة واضحة.

(٤) أهمية إدارة التغيير :

إن التغيرات السريعة فى جميع مجالات النشاط الإنسانى أصبحت تحتم إعادة النظر فى مفهوم التخطيط؛ بحيث يصبح تخطيطاً ديناميكياً، وبذلك نشأ ما يسمى «إدارة التغيير» بالنسبة للمؤسسات المختلفة. ويوضح الشكل (٢) محيط أنظمة المعلومات، وكيف أنها تتأثر بالتغيرات المختلفة، سواء فى النواحي الداخلية للمؤسسة نفسها أو فى المحيط الخارجى.



الشكل (٢) : المحيط العام لأنظمة المعلومات.

وترتكز طرق إدارة التغيير على ثلاثة نماذج رئيسية: الأول يرتبط بتحديد المنتج أو الخدمة المطلوبة، بعد إجراء دراسة تحدد الميزة التنافسية التي سيتم الحصول عليها. والنموذج الثاني يحدد العمليات المختلفة التي ستستخدم في الإنتاج أو تقديم الخدمة. والنموذج الثالث يسمى نموذج «سلسلة القيمة» (Value chain) والذي اقترحه عالم الاقتصاد «بورتير» (Porter) والذي يحدد القيمة المضافة للمنتج أو الخدمة في كل عملية أو مرحلة من المراحل المختلفة، وينظر إلى هذه القيمة المضافة أساساً من وجهة نظر مستخدمى المنتج أو الخدمة.

تمثل تكنولوجيا المعلومات Information Technology أحد المكونات المهمة فى التكنولوجيا المتقدمة أو العالية High Technology. وهناك ارتباط بينها وبين التكنولوجيا المتقدمة الأخرى، مثل: تكنولوجيا الإلكترونيات الدقيقة - Microelectronics Technology، تكنولوجيا المواد Material Technology، التكنولوجيا الحيوية Biotechnology، التكنولوجيا الضوئية Optical Technology والتكنولوجيا الخضراء وغيرها.

وترتكز تكنولوجيا المعلومات على دعامتين أساسيتين، هما: نظم الحاسبات ونظم الاتصالات. وهناك عديد من الفروع، التي تشمل عليها هذه التكنولوجيا المتقدمة، وهى على سبيل المثال:

(أ) تكنولوجيا نظم الحاسبات، والتي تتضمن أيضاً وسائط البيانات المختلفة ووسائل الاتصال بأنظمة الحاسبات، والتي تعتمد فى الوقت الحالى على نظم الوسائط المتعددة، وهى تركز على مخاطبة المراكز الإدراكية المختلفة للإنسان. كذلك النظم المدمجة Embedded Systems، والتي تحتوى على جميع النظم التي تشتمل على الحاسبات كجزء أساسى فيها.

(ب) تكنولوجيا البرمجيات، والتي تشتمل على نظم تصميم وتنفيذ قواعد البيانات ونظم استخدام الحاسبات فى التطبيقات المختلفة ونظم تخطيط وتصميم وتنفيذ واختبار البرمجيات بمساعدة الحاسب.

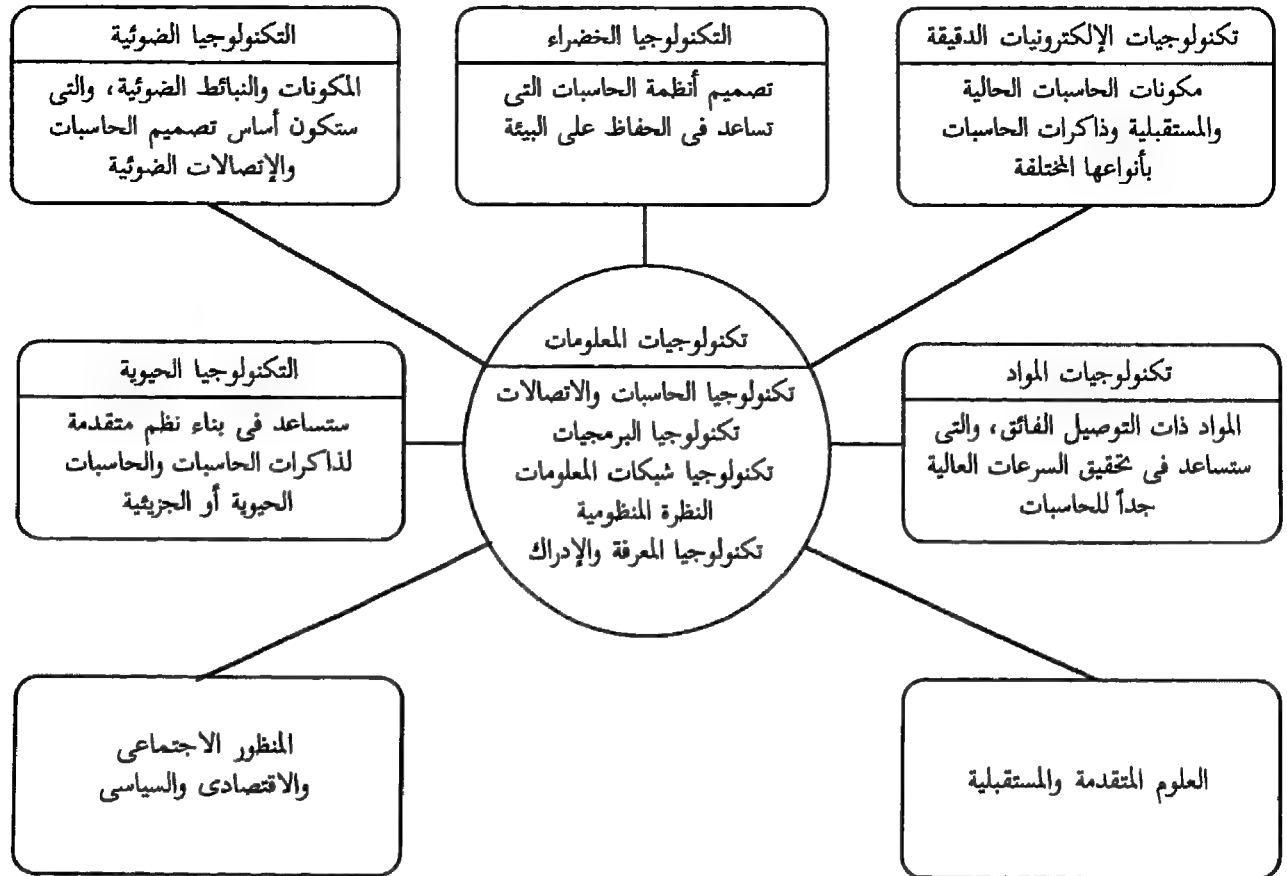
(٥) النواحي التكنولوجية :

(ج) تكنولوجيا شبكات المعلومات، والتي تساعد على ربط الحاسبات ونظم المعلومات فى أنظمة متكاملة على مستويات مختلفة، قد تشمل على المؤسسة الواحدة أو تجمع مؤسسات على المستوى المحلى أو المستوى العالمى، أو فى النهاية قد تشمل على نظام عالمى متكامل. وهناك تطبيقات متعددة لهذه الشبكات مثل: التعليم والتعلم عن بعد - الاجتماع والمؤتمرات عن بعد - أنظمة المعلومات التعاونية وغيرها.

ونظراً لأهمية تكنولوجيا المعلومات فى برامج التنمية الشاملة، سواء الاقتصادية أو الاجتماعية أو غيرها، بالإضافة إلى أنها أصبحت الركيزة الأساسية لجميع الأنشطة؛ فقد أصبح من المحتم غرس مفاهيمها فى جميع المراحل التعليمية بالإضافة إلى نشر التوعية بأهميتها بالنسبة لشرائح المجتمع المختلفة.

وقد ابتدأت معظم الدول فى دراسة البنية الأساسية للمعلومات، فى ظل مجتمع المعلومات الذى نعيشه الآن. ومن الجدير بالذكر أن هذه البنية الأساسية تساعد بشكل كبير فى البنى الأساسية الأخرى للمجتمع.

ويبين الشكل (٣) مدى إرتباط تكنولوجيا المعلومات بالتكنولوجيات المتقدمة الأخرى، وكذلك بالعلوم المتقدمة والمستقبلية والمنظور الاجتماعى والاقتصادى والسياسى.



الشكل (٣) : علاقة تكنولوجيا المعلومات بالتكنولوجيات والأنشطة الأخرى.

(٦) النواحي العلمية المستقبلية :

لقد حدثت أيضاً تطورات علمية تصاحب ثورة المعلومات، وأهم هذه التطورات ظهور ما يسمى نظرية النظم المعقدة (Complexity Theory)، والتي تمس الجذور العميقة للعلوم المختلفة، ولها تأثير مباشر على جميع الفروع الأساسية للعلوم، سواء البيولوجية أو الاقتصادية أو الأساسية أو غيرها. وانبثق من ذلك موضوع دراسة عدم الانتظام في الظواهر الطبيعية (Chaotic Phenomena) أو الهندسية المختلفة، ومحاولة تعرف طرق التحكم الممكنة. ولقد أصبح الإطار الفكري لهذا التطور هو النسيج الأساسي للمؤسسة العلمية الحديثة، والتي بدأت تنظر مرة أخرى إلى أهمية الانتقال من التحليل الجزئي إلى الدراسة الكلية الشاملة.

الباب الثانى

شبكات المعلومات

١- مقدمة عامة :

تلعب شبكات المعلومات الآن دوراً رئيسياً فى صياغة الأنشطة الرئيسية للإنسان فى شتى نواحي الحياة. وتعتبر الشبكة العالمية (Internet) أكبر الشبكات المتاحة حالياً وتتيح خدمات متعددة، وتربط حالياً أكثر من ١٠٠ دولة على مستوى العالم بها عشرات الآلاف من الشبكات، ويتبعها أكثر من عشرة ملايين حاسب وملايين المستخدمين ولذلك فإنها تسمى شبكات الشبكات. وسنبداً أولاً بعرض خدمة البريد الإلكتروني يتبعها بعد ذلك الخدمات الأخرى التى تتيحها هذه الشبكة.

والبريد الإلكتروني لا يقتصر فقط على تبادل الرسائل بين شخص وآخر عن طريق إحدى الشبكات، ولكنه يتيح خدمات أكبر من ذلك بكثير. فعلى سبيل المثال أزال البريد الإلكتروني حواجز الزمان والمكان بين عدد من المهندسين، يتعاونون فى أحد المشروعات الكبيرة. فقد أعلنت إحدى شركات الحاسبات أن ٥٣ مهندساً يعملون فى ثلاث ولايات أمريكية، وسنغافورة، وألمانيا، تعاونوا فيما بينهم لتصميم إحدى وحدات تخزين البيانات. ورغم أنهم لم يتقابلوا مرة واحدة، أو يتصل أحدهم تليفونياً بالآخر فإنهم أنجزوا المشروع قبل موعده المحدد بعام، واحتاج المشروع لعدد أقل بنسبة ٤٠٪. وإذا نظرنا إلى الخدمات التى تقدمها الشبكات سنجدها متعددة، ويمكن الآن أن نسرد بعض هذه الخدمات:

- (١) البريد الإلكتروني - نقل ملفات البيانات والمعلومات - الاتصال عن بعد بالحاسبات، وعلى الأخص الحاسبات العملاقة، التى لا يمكن أن تتوفر لكل باحث فى مكانه، ويتم عادة تركيزها فى أماكن محددة توفيراً للنفقات.
- (٢) خدمات لوحات الإعلانات الإلكترونية، وخدمات المجموعات المتخصصة أو القوائم البريدية ويوجد من هذه الأخيرة أكثر من ألف مجموعة متخصصة فى القطاعات المختلفة، وتعتبر هذه المجموعات منتدى عالمياً، يتبادل فيه الباحثون والخبراء المعارف والمعلومات المختلفة، ويتيح لهم ذلك التعاون عبر المحيطات والقارات، وفى الأوقات الملائمة لكل منهم، وبهذا تزول حواجز المكان والزمان.
- (٣) خدمات توصيل المعلومات المتفاعلة، والتى يستطيع فيها المستخدم أن يقلب فى «صفحات» قواعد المعلومات المختلفة لانتقاء ما يريده منها.
- (٤) خدمات الدليل العالمى، الذى يتيح البحث عن عناوين وبيانات الأشخاص عبر الدول المختلفة المشتركة فى الشبكة.

- (٥) إتاحة الفرصة للشركات والمؤسسات التجارية المختلفة لتبادل البيانات الإلكترونية، المتعلقة بجميع المعاملات التجارية.
- (٦) إمكانية استخدام تكنولوجيا تشفير البيانات؛ للمحافظة على سرية الرسائل المتبادلة.
- (٧) بدأت تجرية ما يسمى بالشبكة التعليمية (K - 12 Net) لطلبة المدارس والمعلمين.

٢ - استفادة الدول النامية :

الآن قد تثار بعض التساؤلات عن جدوى تكنولوجيا الشبكات، واستخدامها بالنسبة للدول النامية. وفيما يلي سنسوق بعض الدلائل التي توضح بجلاء أهمية الشبكات بالنسبة للدول النامية بوجه خاص:

- (١) إن إحدى الخصائص الأساسية المرتبطة بالتوصيل إلى شبكة ما، هي إمكانية تحقيق ذلك بما يتوفر من تكنولوجيا ذات مستويات مختلفة، وعلى هذا فإمكانية التوصيل، تتدرج من استخدام شبكات التليفونات العادية وصولاً إلى شبكات نقل البيانات ذات السرعة العالية، والتي تصل سرعتها إلى بلايين الوحدات الثنائية في الثانية الواحدة. وعلى هذا فإن البنية الأساسية المتاحة في الدول النامية بوجه خاص، مهما كان مستواها، تتيح لها قدراً من الاتصال بالشبكات العالمية، يمكن زيادته بالتدريج.
- (٢) أوضحت بعض دراسات البنك الدولي أن الاتصال بالشبكات سيساعد على دعم البنية الأساسية في مجالات أخرى.
- (٣) الوصول المباشر إلى موارد المعلومات.
- (٤) سرعة اكتساب المهارات في مجال الشبكات والمعلومات.
- (٥) أشارت إحدى دراسات البنك الدولي إلى أهمية توافر البنية الأساسية في مجال الشبكات للدول، التي تتحول إلى اقتصاديات السوق.
- (٦) التغير في سلوكيات الأفراد الذين يشاركون في الاعتماد على الشبكات؛ حيث يتمتعون بالطاقة الإبداعية التي أصبحت إحدى الركائز الأساسية لمجتمعات عصر المعلومات.

بدأت شبكة Internet في وضع المواصفات القياسية لإرسال البريد الإلكتروني متعدد الوسائط؛ حيث يضيف إلى الوسائط العادية الصوت والصورة والفيديو. وقد تم تجربة هذا النظام بالفعل، ولكن تعميم استخدامه سيعتمد على قنوات نقل البيانات ذات السرعة الفائقة.

ولكن لماذا الاهتمام باستخدام الوسائط المتعددة في عرض المعلومات والمعارف المختلفة؟.. لقد أوضحت بعض الدراسات أن الأشخاص يحتفظون بنسبة ٢٠٪ من

٣ - بريد بالصوت والصورة :

المعلومات إذا سمعوها فقط، و ٤٠٪ إذا صاحب ذلك رؤية هذه المعلومات، و ٦٠٪ إلى ٧٠٪ إذا تفاعلوا مع هذه المعلومات في تعلم محتواها، وعلى هذا الأساس فإن الوسائط المتعددة التي تخاطب أكثر من حاسة تعمل على زيادة الاستيعاب عن طريق العرض المتكامل للمعلومات.

فمثلاً.. عندما عرضت مدينة أتلانتا استعدادها لاستضافة الدورة الأولمبية عام ١٩٩٦، استخدمت نظم الوسائط المتعددة والأشكال المتحركة ثلاثية الأبعاد حيث هيئ للمشاهد أنه يسير وسط الصالات والملاعب وأماكن إقامة الرياضيين. وبحلول عام ٢٠٠٠ ستكون كل الحاسبات الشخصية مجهزة بإمكانيات الوسائط المتعددة، سواء للتخزين أو للاتصالات، وسيطلب ذلك زيادة قدرتها حوالي مائة مرة، عما هو متاح حالياً، ولكن بمعدل التطور والتقدم الحالي.. فإن ذلك سيتحقق قريباً. ويوضح الشكل (٤) متطلبات التخزين بالنسبة للوسائط المختلفة:

وسيط التخزين	كم التخزين (مليون بايت)
٥٠٠ صفحة من النصوص	١
١٠ صور ملونة	٧٥
دقيقة واحدة من الرسوم المتحركة (ربع شاشة)	١٥٠
١٠ دقائق من الفيديو الرقمي مضغوطة بنسبة ٣٠ : ١	٥٥٠
٧٢ دقيقة من الصوت الرقمي	٧٦٠
ساعتين من الفيديو الرقمي مضغوط بنسبة ١٠٠ : ١	٢٠٠٠

شكل رقم (٤) : متطلبات التخزين للوسائط المتعددة.

وإذا أردنا نقل هذه الرسائل خلال الشبكات.. فإن ذلك سوف يتطلب زيادة كبيرة في السرعات، تصل إلى بلايين الوحدات الثنائية في الثانية الواحدة.

ممثلة في صور الأشعة المختلفة، التي يجب نقلها من مكان إلى آخر بين المستشفيات. وكذلك عملية التخطيط لعلاج الأورام بالأشعة؛ حيث تتطلب عملية التخطيط عمليات حسابية معقدة يمكن أن تتم في حاسبات مركزية، ثم تنقل نتائجها إلى المستشفيات المختلفة بسرعة كبيرة.

وهي مجموعة من المشاكل العلمية والهندسية، التي تتطلب استخدام حاسبات ذات سرعات كبيرة (حوالي ١٠٠٠ بليون عملية حسابية في الثانية الواحدة)، وذاكرة كبيرة (١٠ بلايين كلمة). وقد تم تحديد هذه المشاكل على أساس تأثيرها الكبير من الناحية الاقتصادية والسياسية والعلمية.

وبعض أمثلة هذه المشاكل هي:

٤ = تطبيقات السرعات العالية للشبكات :

(١) التصوير الطبى :

(٢) التحديات الكبرى :

النماذج المناخية؛ لاستخدامها في التنبؤات الجوية لفترة طويلة - انتشار التلوث - الحاسبات الخاصة بالمشروع الكبير الخاص برسم خريطة جينات للإنسان - دراسات التيارات في المحيطات - نمذجة أشباه الموصلات - التصميمات الدوائية - معالجة اللغات الطبيعية.

(٣) الحقيقة الظاهرية:

هي طريقة لعرض المناظر المجسمة المركبة، والتي يتم توليدها عن طريق الحاسب والسماح للمستخدم، ليس فقط بمشاهدتها، ولكن بالتفاعل معها، وذلك عن طريق نظم عرض، تركيب عادة على الرأس وقفازات بيانات. وعلى ذلك يحس المستخدم وكأنه «مغمور» في قلب الحدث نفسه. ومن بين هذه التطبيقات ما يسمى «التواجد عن بعد» حيث يحس المستخدم، وكأنه قد انتقل إلى مسافة بعيدة لتشغيل - على سبيل المثال - أحد الوسائط الآلية في أحد الأماكن، التي يكون هناك خطر على الإنسان في الاقتراب منها. وأحد التطبيقات الأخرى هو «التصوير المعماري» حيث يعطيك هذا النظام الإحساس بأنك تتجول داخل المنزل، الذي لم يتم بناؤه بعد وتحس بمدى اتساعه، وتجربة نظم الإضاءة المختلفة والأثاث؛ حتى يمكنك إبداء ملاحظتك على هذا التصميم حتى يمكن للمصمم المعماري أن يأخذ بملاحظتك في الاعتبار قبل البدء في تنفيذ البناء.

(٤) تخزين وتوزيع وإتاحة وثائق هيئة الأمم:

هناك كم كبير من الوثائق يتم إصدارها سنوياً من هيئة الأمم المتحدة، تصل إلى حوالي مليون صفحة، ويتم كذلك توزيع نسخ من هذه الوثائق، تصل إلى ٤٠٠ مليون صفحة سنوياً. وتقدر عدد صفحات الوثائق التي تم إصدارها منذ عام ١٩٤٥ حتى عام ١٩٩١ حوالي ٥٠ مليون صفحة. ولتخزين هذا الكم الكبير من الوثائق بصورة فعالة، ثم إتاحتها إلى الدول الأعضاء بسرعة ومرونة.. فقد تم التفكير في استخدام الطرق الإلكترونية للمساعدة في ذلك، وقد تم الانتهاء من أحد المشروعات التجريبية في نهاية عام ١٩٨٩، وتم تجربته في مقر المنظمة الدولية في جنيف، وبعد ذلك بدأ تنفيذ المشروع الكامل الخاص بالمقر الرئيسي في نيويورك.

ولكن ما الجهود المختلفة على المستوى العالمي لإتاحة الشبكات عالية السرعة، التي تجعل التطبيقات السابقة حقيقة واقعة؟.. لقد بدأت فعلاً الدول المختلفة في مراحل تجربة بعض هذه الشبكات، وسنذكر فيما يلي إحداها في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي إطار مشروع (NREN) National Research and Education Network تم تحديد خمسة شبكات تجريبية، تستخدم سرعات تقدر بـ ١٠٠ بليون الوحدات الثنائية في الثانية (ولذلك تسمى Gigabit Networks)، وستشهد لما يسمى طريق المعلومات السريع (Information Superhighway)، والذي يعتبر إحدى ركائز «البنية الأساسية القومية للمعلومات» (National Information Infrastructure)، وبعض مجالات التطبيق هي:

- (١) الشبكات والمدارس - حيث بدأت الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا في تنفيذ برامج مختلفة خاصة بكيفية الاستفادة من الشبكات في العملية التعليمية.
- (٢) المكتبات الإلكترونية - كيفية ربط المكتبات في شبكات وإتاحة الكتب والدوريات الإلكترونية في كل مكتبة للمشاركين في الشبكة.
- (٣) خدمات البحث عن المعلومات: - إتاحة الحصول على المعلومات في كل المجالات تقريباً، وتطوير الأدلة الإلكترونية المختلفة؛ للمساعدة في البحث عن المعلومة المطلوبة.
- (٤) العمل التعاوني من خلال شبكات الحاسبات:
إتاحة الفرصة لأكثر من شخص في إتمام عمل مشترك، من خلال برامج وإمكانيات الحاسبات المتصلة بالشبكات؛ وذلك بهدف زيادة الإنتاجية والإسراع في إنجاز المهام المختلفة.

الباب الثالث

العمل التعاوني من خلال الشبكات

١ - مقدمة عامة :

لقد ساهمت الاختراعات والابتكارات التكنولوجية على مر العصور في تغيير الأسلوب الذي نعمل به. وفي عصر المعلومات الحالي تساهم نظم الحاسبات والاتصالات وشبكات المعلومات في إحداث تغيير جذري، ليس فقط في أسلوب العمل، ولكن أيضاً في أماكن العمل. والتكنولوجيا التي تتيح ذلك تأخذ تسميات مختلفة، مثل: الحسابات التعاونية (Collaborative or cooperative computing) أو العمل التعاوني المدعم بالحاسبات-CSCW (Computer Supported Cooperative Work) والمكون الجماعي (Groupware) الذي يعمل على تكامل كل من المكون الجاهز (Hardware)، والمكون اللين (Software)، والمكون العقلي (Brainware) في وعاء واحد. ويتيح هذا النظام لأفراد المؤسسة الواحدة أو المجموعة الواحدة أو الفريق الواحد تبادل المعلومات والمعارف وصهرها معا في بوتقة واحدة؛ لمساعدتهم في اتخاذ القرارات السليمة أو الحصول على معارف جديدة تساعدهم على الابتكار والتطوير. وعلى هذا الأساس.. فإن هذا الاتجاه يتيح منظوراً جديداً لعمل المؤسسات، بعيداً عن المركزية المفرطة، التي قد ينشأ عنها تكوين الجزر المنعزلة والتضارب وعدم التنسيق في اتخاذ القرارات. لذلك.. فإن هذا المنظور يعتمد على ترابط وحدات وأفراد المؤسسة الواحدة، من خلال الشبكات ثم التنسيق بينها. ولتحقيق ذلك يجب التحديد الدقيق للهدف المشترك، وإتاحة البيانات والمعلومات الدقيقة والمناسبة. كما يتطلب أيضاً وجود البرمجيات المناسبة؛ للحصول على البيانات والمعلومات وتصويرها وإدارتها، حتى يمكن لمستخدميها التعامل معها من المنظور السليم. وفي النهاية يجب الاهتمام بتنظيم سريان الأعمال في المؤسسة، أخذاً في الاعتبار سهولة ربط وتكامل وتوقيت الأعمال المختلفة؛ لتحسين عملية اتخاذ القرار. ولتنفيذ ذلك يجب تكامل وسائل الاتصالات المختلفة، مثل: البريد الإلكتروني والاجتماعات عن بعد، وطرق البحث عن المعلومات وعرضها في إطار واحد.

يعتمد التعاون في المقام الأول على إتاحة وسيلة الاتصال بين الأفراد. وهناك تصنيفات مختلفة لأنواع الاتصال تتوقف على الأبعاد الزمانية والمكانية، كما هو موضح في شكل (٥).

٢ - الأشكال المختلفة للتعاون :

أوقات مختلفة	نفس الوقت	
التفاعل غير المتزامن (asynchronous)	التفاعل وجهاً لوجه	نفس المكان
تفاعل موزع غير متزامن	التفاعل المتزامن (synchronous)	أماكن مختلفة

شكل (٥) : تصنيف أنواع الاتصال بين الأفراد.

كما أن هناك تصنيفات أخرى، تعتمد على طبيعة التطبيقات المختلفة، نقدم بعضاً منها فيما يلي:

تعتبر هذه النظم أكثر الوسائل استخداماً في الوقت الحالي بالنسبة لأنظمة «المكون الجماعي» Groupware. ومن أمثلة ذلك البريد الإلكتروني ولوحات الإعلانات الإلكترونية Electronic Bulletin Boards. وعيب هذا النظام هو ظاهرة «زيادة التحمل المعلوماتي» Information Overload، نظراً لزيادة الكم غير المرغوب فيه من الرسائل الإلكترونية المختلفة، والتي قد تتطلب أيضاً جهداً كبيراً من الشخص المستقبل في إعادة توجيه أو ترشيح المعلومات الخاصة بالرسائل التي يتلقاها. ومحاوّل الآن بعض أنظمة الرسائل حل هذه المشكلة عن طريق إضافة قدر من «الذكاء» لأنظمة توصيل الرسائل. ومن بين هذه الأنظمة ما يسمى عدسة المعلومات (Information Lens) والتي تسمح للمستخدم بتحديد بعض القواعد، التي تساعد على فرز وتصنيف الرسائل المرسلّة إليه وإعادة توجيهها، بناءً على محتوى الرسالة نفسه. وفي أنظمة أخرى يتم إضافة قدر من «الذكاء» إلى الرسالة نفسها. فمثلاً يشتمل نظام Imail على لغة خاصة لإضافة بعض الفقرات في رسالته، تتكون من برامج يتم تنفيذها على الحاسب الخاص بالشخص المستقبل. فمثلاً يمكن أن يشتمل هذا البرنامج على أجزاء خاصة بما يلي: الاستفسار من قاعدة بيانات الشخص المستقبل، والرد مرة أخرى على الشخص المرسل، أو إعادة توجيه الرسالة إلى شخص آخر... وهكذا.

يتم تنفيذ هذه النظم على صورة قاعات اجتماع إلكترونية تشتمل على عدة محطات عمل متصلة في شبكة وشاشات عرض عامة ووحدات صوتية مرئية (Audio / Visual).

تشتمل هذه الأنظمة على الاجتماعات في الزمن الحقيقي (Real-Time Computer Conferencing) والذي يعتبر امتداداً لقاعة الاجتماعات الإلكترونية، ولكن مع التركيز على النصوص فقط. والنوع الثاني هو الاجتماعات بمساعدة الفيديو (Videoconferencing) عن بعد، وهذا النوع يحتاج إلى تجهيزات كثيرة ويركز على نقل صور وأصوات المجتمعين والمحيط الذي يجتمعون فيه. والنوع الثالث هو الاجتماعات بمساعدة حاسبات المكاتب (Desktop Conferencing) ويستخدم حاسبات الوسائط المتعددة الشخصية المتصلة في شبكة، ويجمع بين النظامين السابقين ولكن بصورة أرخص وأسهل.

تشتمل هذه الأنظمة على برمجيات ذكية يمكنها المشاركة في الاجتماعات والمساهمة في إعطاء المعلومات والمعارف المطلوبة، والتي يطلبها المشاركون في الاجتماع من البشر.

(١) النظم المبنية على الرسائل Message Systems :

(٢) نظم دعم القرار الجماعي (Group Decision Support Systems) GDSS :

(٣) الاجتماعات بمساعدة الحاسبات (Computer Conferencing) :

(٤) الوسائط الذكية (Intelligent Agents) :

(٥) نظم التنسيق (Coordination Systems)

إن عملية التنسيق تشتمل على تكامل وتوافق الجهود الفردية لتحقيق هدف مشترك. وقد بدأ الاهتمام فى الآونة الأخيرة بما يسمى نظرية التنسيق (Coordination Theory)؛ نظراً لأنها ستوضح المفاهيم الأساسية المطلوبة لتصميم نظم التعاون باستخدام الحاسبات.

هناك عدة منظورات للتنفيذ، نقدم مجموعة منها فيما يلى:

٢ = المنظورات المختلفة لتنفيذ

نظم التعاون :

(١) منظور النظم الموزعة :

يركز هذا المنظور على لامركزية البيانات والتحكم فيها ويحاول عن طريق الاستدلال المنطقى الوصول إلى خصائص جماعية من مراقبة ومعالجة الخصائص المحلية ولكن مع عدم غياب الهدف الجماعى للوصول إلى التناسق المطلوب.

(٢) منظور الاتصالات :

يركز هذا المنظور على تبادل المعلومات بين الوسائط المختلفة الموزعة، سواء كانت بشرية أو برامج ذكية. ويكون الاهتمام الأساسى فى هذا الإطار مركزاً على سهولة وسرعة التوصيل وتبادل الأنواع المختلفة من البيانات، مثل: النصوص والصوت والصورة والفيديو.

(٣) منظور تفاعل المستخدم مع الحاسبات :

يتم التركيز فى هذا المنظور على كيفية ربط المستخدمين كمجموعة إلى أنظمة الحاسبات أو الشبكات المستخدمة. وهذا المنظور لا يهتم فقط بالنواحي التكنولوجية المرتبطة بشكل الشاشات، أو وسائل إدخال البيانات، أو الاستفسارات المختلفة، ولكنه يتعداها إلى النواحي المعرفية والإدراكية والحركية الخاصة بالعنصر البشرى. وفى هذا المقام لا يتم النظر إلى الأفراد كوسائط منفصلة، ولكن ينظر إليها كمجموعة موزعة وفى أماكن مختلفة. ولذلك بدأ الاهتمام بفرع مهم فى علوم المعرفة والإدراك (Cognitive Science) يسمى أمور المعرفة الموزعة (Distributed Cognitive Science).

(٤) منظور الذكاء الاصطناعى :

يعتمد هذا المنظور على النظريات الخاصة بالسلوك الذكى، ويعمل على إضافة بعض الصفات الذكية لبرامج الحاسبات أو الشبكات المختلفة. ولكن نظراً لأن نظم الذكاء الاصطناعى تعتمد أساساً على التوجيه والمساعدة على اكتشاف الحلول.. فإن ذلك يتطلب تفاعل وتعاون العنصر البشرى مع الآلة للوصول إلى الحل المطلوب.

الباب الرابع

الشبكة العالمية (انترنت)

١- تطور شبكة

إنترنت (Internet) :

شبكة إنترنت تعتبر مجموعة من الشبكات المتصلة ولذلك تسمى شبكة الشبكات. ويقدر عدد هذه الشبكات في الوقت الحالي بحوالى ٥٠٠٠٠٠ شبكة، يوجد نصفهما تقريباً في الولايات المتحدة الأمريكية. وعدد الحاسبات الرئيسية المتصلة بالشبكة وصل إلى أكثر من عشرة ملايين حاسب، بالإضافة إلى عدد كبير من الحاسبات الشخصية والمحمولة التي تستخدم للاتصال بالشبكة في أوقات متفرقة. وقد وصل حجم البيانات المتداولة على هذه الشبكة ما يعادل حوالى ٢٠ تريليون حرف في الشهر الواحد، بمعدل زيادة سنوية تصل إلى ١٠٠٪ (١ تريليون = ١٠٠٠ بليون).

وقد كانت بداية هذه الشبكة في عام ١٩٦٩، وكانت تسمى في ذلك الوقت ARPANET بعدد أربعة حاسبات فقط تطورت بشكل كبير - كما هو مبين في شكل (٦) - حتى وصلت إلى أكثر من ستة ملايين حاسب في عام ١٩٩٥، كما أن عدد الدول المتصلة بشبكة إنترنت أو شبكات أخرى وصل إلى ١٧٣ دولة، ولكن ما زالت هناك ٦٥ دولة دون اتصال بأي شبكة. وقد وصل عدد الحاسبات المتصلة بشبكة انترنت في يوليو ١٩٩٦ إلى ١٢٨٨١٠٠٠.

السنة	عدد الحاسبات
١٩٨٣	٥٦٢
١٩٨٤	١٠٢٤
١٩٨٥	١٩٦١
١٩٨٦	٢٣٠٨
١٩٨٧	٥٠٨٩
١٩٨٨	٢٨١٧٤
١٩٨٩	٨٠٠٠٠
١٩٩٠	٢٩٠٠٠٠
١٩٩١	٥٠٠٠٠٠
١٩٩٢	٧٢٧٠٠٠
١٩٩٣	١٢٠٠٠٠٠
١٩٩٤	٣٢٢٥٠٠٠
١٩٩٥	٦٦٩٠٠٠٠

المنطقة	عدد الحاسبات (بالألف)
أمريكا الشمالية	٤٥١٦
أوروبا الغربية	١٥٣٠
منطقة المحيط الهادى	٢٥٢
آسيا	٢٣٣
أوروبا الشرقية	٦٨
أفريقيا	٤٢
أمريكا الجنوبية	٢٩
الشرق الأوسط	٢١

شكل (٦) : تطور أعداد الحاسبات المتصلة بشبكة (إنترنت) وتوزيعها في عام ١٩٩٥ على مناطق العالم المختلفة.

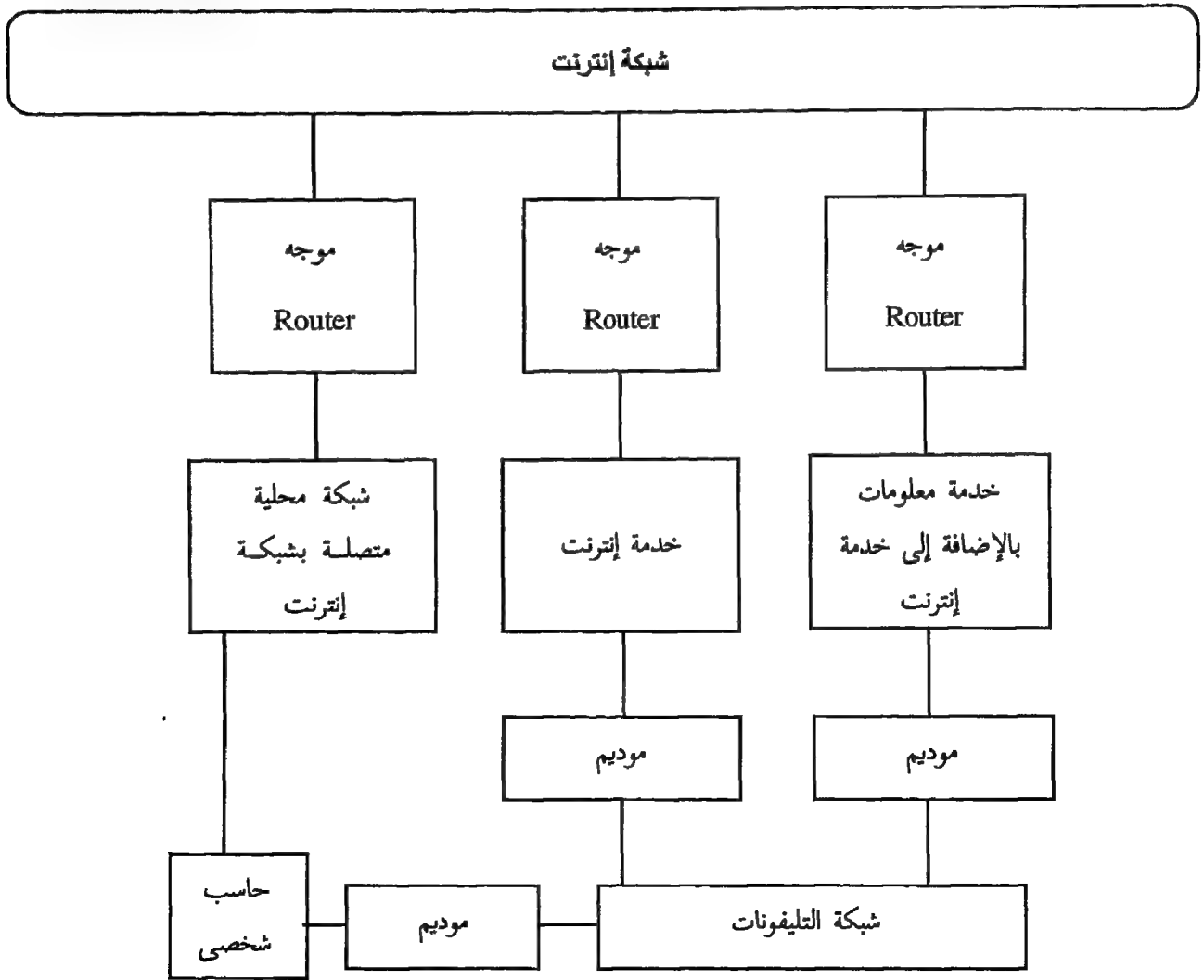
وقد حدث أحد التطورات المهمة في عام ١٩٧٧، عندما تم الاتفاق على نظام لربط الشبكات المختلفة ببعضها، وكذلك نظام التحكم في نقل البيانات عبر هذه الشبكات وضمان وصولها سالمة من حاسبات الإرسال إلى حاسبات الاستقبال. وتسمى هذه الأنظمة (بروتوكولات) الشبكات، التي احتوت على نظامين أساسيين أحدهما خاص بربط الشبكات، ويسمى Internetworking Protocol (IP) والآخر يسمى Transmission Control Protocol (TCP)، وهذا يضمن نقل البيانات سالمة عبر الشبكات. ولذلك تسمى هذه المجموعة الرئيسية من البروتوكولات (TCP/IP). وقد تم فعلاً في عام ١٩٨٣ تنفيذ البرمجيات الخاصة بهذه البروتوكولات، والتي تعتبر خطوة كبيرة في الوصول إلى شبكة إنترنت بوضعها الحالي. وفي خلال تلك الفترة.. كانت هذه الشبكة تلقى الدعم الكامل من الحكومة الأمريكية، ممثلة في (مؤسسة العلوم القومية) National Science Foundation (NSF). وفي شهر أبريل من عام ١٩٩٥، أصبحت شبكة إنترنت تدار بواسطة مجموعة من الشركات الخاصة، هي: MCI و Sprint و AOL (America Online).

وأحد التطورات المهمة بالنسبة لشبكة إنترنت، هو ظهور أحد التطبيقات المهمة، والتي تسمى الشبكة «العنكبوتية» العالمية World Wide Web (WWW). وقد نشأ هذا التطبيق في المركز الأوروبي للأبحاث النووية (CERN) في عام ١٩٨٩ بشكل تجريبي، وفي عام ١٩٩٢ قام عدد من المبرمجين في المركز القومي لتطبيقات الحاسبات العملاقة في ولاية إلينوى الأمريكية-National Center for Supercom-puter Applications (NCSA) بتنفيذ هذا التطبيق بشكل متطور يتيح استخدام النص والصورة والصوت والفيديو في نظام يسمى النص الزائد (hypertext) أو الوسائط الزائدة (hypermedia). وقد سمي هذا التطبيق باسم MOSAIC، والذي انتشر بصورة كبيرة، وتبعته أنظمة أخرى تساعد في تنفيذ برامج خدمات الشبكة (Web servers)، وبرامج «تصفح» الشبكة (Web browser)، وكان لذلك أثر كبير في سهولة استخدام شبكة إنترنت بوجه عام. وقد بلغ عدد الأماكن التي توجد بها برامج خدمات الشبكة حوالي ٣٠٠٠٠ مكان.

٢ - طرق الاتصال بالشبكة :

هناك طرق مختلفة لاتصال أحد الحاسبات الضخمة بشبكة إنترنت، يوضح شكل (٧) ثلاثاً منها.

في الطريقة الأولى يتم الاتصال إذا كان الحاسب متصلاً بإحدى الشبكات المحلية Local Area Network (LAN)، والتي تكون بدورها متصلة بشبكة إنترنت عن طريق أحد الأجهزة، الذي يسمى الموجه (Router).



شكل (٧) : بعض أشكال الاتصال بشبكة إنترنت.

وفي الطريقة الثانية يتم الاتصال عن طريق خط تليفوني عادي، متصل بشبكة التليفونات ومن خلال جهاز يسمى (موديم) Modem - يعمل على تحويل البيانات الرقمية إلى إشارة متصلة يمكن نقلها عبر شبكة التليفونات ثم تحويلها مرة أخرى إلى بيانات رقمية - تدخل إلى أحد الحاسبات الخاصة بإحدى الشركات، التي تقدم خدمة إنترنت (Internet Service Provider)، ويقوم هذا الحاسب بتوجيه الاتصال إلى شبكة إنترنت عن طريق جهاز التوجيه الذي سبقت الإشارة إليه.

وفي الطريقة الثالثة يتم الاتصال أيضاً عن طريق خط تليفوني عادي، عبر شبكة التليفونات، ولكن في هذه الحالة يتم التوصيل إلى أحد الحاسبات الخاصة بالشركات التي تقدم - بالإضافة إلى إتاحة التوصيل إلى شبكة إنترنت - خدمات معلوماتية أخرى في مجالات متعددة. وهذه الخدمات المضافة تختلف من شركة إلى أخرى، وكل منها تخصص أكثر من غيرها في إعطاء معلومات في مجالات معينة، كما

يوضح الشكل (٨) بالنسبة لعدد من هذه الشركات الموجودة أساساً في الولايات المتحدة الأمريكية، ولكنها بدأت أخيراً في نشر خدماتها إلى المستوى العالمى.

المجال الذى تمتاز فيه	شركات تقديم خدمات المعلومات
الأخبار والأحوال الجوية	Amercia Online
معلومات دعم الحاسبات والبرمجيات	Compuserve
الهوايات والألعاب	
الرحلات	
المعلومات المرجعية	
الاستثمار والمعلومات المالية	Dow Jones
المعلومات التجارية	GEnie
الرياضة	Prodigy
المعلومات الصحية	
التسوق من خلال الشبكات	

شكل (٨) : بعض مجالات شركات تقديم خدمات المعلومات.

هناك عديد من الخدمات التى تتاح على شبكة إنترنت. وسنقدم فيما يلى ملخصاً عنها وبعد ذلك نقدمها بالتفصيل فى أبواب أخرى.

وتشتمل على البريد الإلكتروني E-mail بنوعيه: النوع الأول الخاص بالنصوص فقط، والنوع الثانى الذى - يسمح بالإضافة إلى النصوص - باحتواء البريد على الصوت والصورة والفيديو، ويسمى هذا النظام (Multipurpose Internet Mail Extension) MIME.

تسمح هذه الخدمة للمستخدم الذى يرغب فى ذلك المشاركة فى المناقشات أو توجيه بعض الأسئلة للمجموعة، التى تناسب مجالات اهتمامه، ويستخدم فى ذلك البريد الإلكتروني، وهناك نظامان أساسيان، هما: مجموعات الأخبار وتحتوى على حوالى ١٠٠٠ مجموعة، وقوائم البريد وتشتمل على أكثر من ألف قائمة.

تسمح هذه النظم بنشر المعلومات والمعارف على الشبكة بصورة، يسهل معها «التقليب» فى صفحات هذه المعلومات وتعرف محتوياتها. وهناك نظامان أساسيان: الأول يسمى Gopher وهو مبنى على نظام القائمة (Menu-driven)،

٣ - الخدمات المقدمة على الشبكة :

(١) الخدمات الأساسية :

(٢) خدمة المنتديات العالمية (International Fora) :

(٣) نظم النشر على الشبكات وتصنع المعلومات (Information browsing) :

والثاني يسمى (World Wide Web (WWW أى الشبكة العالمية «العنكبوتية»،
والتي تبنى على النصوص الزائدة (hypertext) أو الوسائط الزائدة (hypermedia)
ويسمى اختصاراً Web. وهناك عدة برمجيات تسمح بتصفح هذه المعلومات،
منها: Cello, Netscape, Mosaic. ولتسهيل عمليات البحث فى هذا الفضاء
المعرفى المترامى الأطراف هناك عدة دلائل تساعد على الإرشاد فى هذا المجال.

(٤) نظم البحث المميكن :

هناك نظامان أساسيان: الأول يبحث عن طريق عناوين المقالات ويستخدم أنظمة
مثل Archie, Veronica والثانى يبحث عن طريق محتوى المقالات نفسها،
ويسمى (Wide Area Information Server) WAIS.

الباب الخامس

الخدمات الأساسية فى شبكة (إنترنت)

هناك أربع خدمات أساسية فى شبكة إنترنت هى: البريد الإلكتروني - نقل الملفات - الاتصال عن بعد بالحاسبات - المنتديات العالمية.

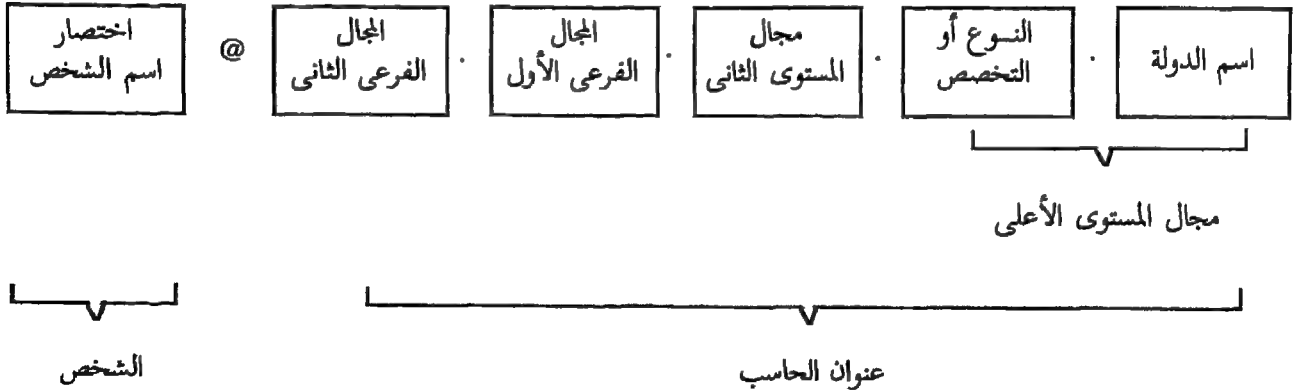
١ - البريد الإلكتروني (E-mail):

يعتبر البريد الإلكتروني إحدى وسائل تبادل الرسائل بين الأفراد مثل البريد العادى، ولكن بسرعة وكفاءة وفعالية باستغلال إمكانيات الشبكات المختلفة. هذا بالإضافة إلى إتاحة أنماط أخرى لإرسال الرسائل، مثل: إرسال نفس الرسالة لعدد كبير من المشتركين بصورة سهلة وسريعة. ويمكن استخدام أنظمة البريد الإلكتروني بالنسبة لجميع أنواع الشبكات، سواء الشبكات المحلية التى تعمل على توصيل الحاسبات المتواجدة فى مبنى واحد، أو مؤسسة فى مكان واحد، أو الشبكات التى تغطى مساحة جغرافية أوسع من ذلك. وقد تم تقدير عدد مستخدمي البريد الإلكتروني فى الولايات المتحدة الأمريكية فقط عام ١٩٩٥ بحوالى ٣٨ مليون مستخدم. ومركز الآن على الشبكة العالمية إنترنت التى تغطى الآن معظم أنحاء العالم. وكما فى البريد العادى، فإن أول شئ فى البريد الإلكتروني هو وضع نظام لعناوين الأشخاص أو الجهات. وقد اتفق على نظام يسمى (اسم المجال) Domain Name System، يتم من خلاله تحديد عنوان لكل شخص مشترك فى الشبكة، كما هو موضح فى الشكل (٩). ويتكون العنوان من عدد من الحقول، يمثل كل منها اختصاراً محدداً مثل اسم الشخص، وهو الجزء الموجود على يسار علامة @. والأجزاء التى على يمين هذه العلامة تمثل الآتى على التوالى، من اليسار إلى اليمين: المجال الفرعى الثانى وعادة يكون اسم أحد الحاسبات - المجال الفرعى الأول ويكون عادة اسم قسم أو كلية - مجال المستوى الثانى ويكون عادة اسم هيئة أو جامعة - نوع النشاط أو التخصص - اختصار اسم الدولة وبين كل حقل والآخر توجد نقطة، يسمى الحقلان الآخريان، وهما نوع النشاط واسم الدولة - سوياً - مجال المستوى الأعلى. وبوجه عام.. فإن الجزء الذى على يمين علامة @ يمثل عنوان الحاسب، والجزء الذى على يسارها يمثل الشخص المتصل بالحاسب.

وهناك عدد من الملاحظات العامة حول نظام العناوين الإلكترونية، نوجزها فيما يلى:

بالنسبة للولايات المتحدة الأمريكية يمكن إلغاء الحقل الخاص باسم الدولة. تحتوى اختصارات الدول على حرفين فقط، حسب النظام القياسى

الدولي ISO 3166، والذي يغطي حالياً ٢٢٨ دولة. يمكن إلغاء بعض المجالات الفرعية؛ بحيث يحتوى العنوان على مجال فرعى واحد فقط وفي بعض الأحيان يكتفى بمجال المستوى الثانى فقط. توجد أنظمة للعناوين بالنسبة للشبكات الأخرى غير شبكة إنترنت، ولكن فى جميع الأحوال يمكن إرسال البريد عبر الشبكات المختلفة، عن طريق برامج معينة، تقوم بترجمة العناوين بين الشبكات.



(أ) الشكل العام للعنوان الإلكتروني

minsky @ media. mit. edu
 hlr @ well . sf . ca . us
 billg @ microsoft . com
 vice - president @ whitehouse . gov
 president @ whitehouse . gov

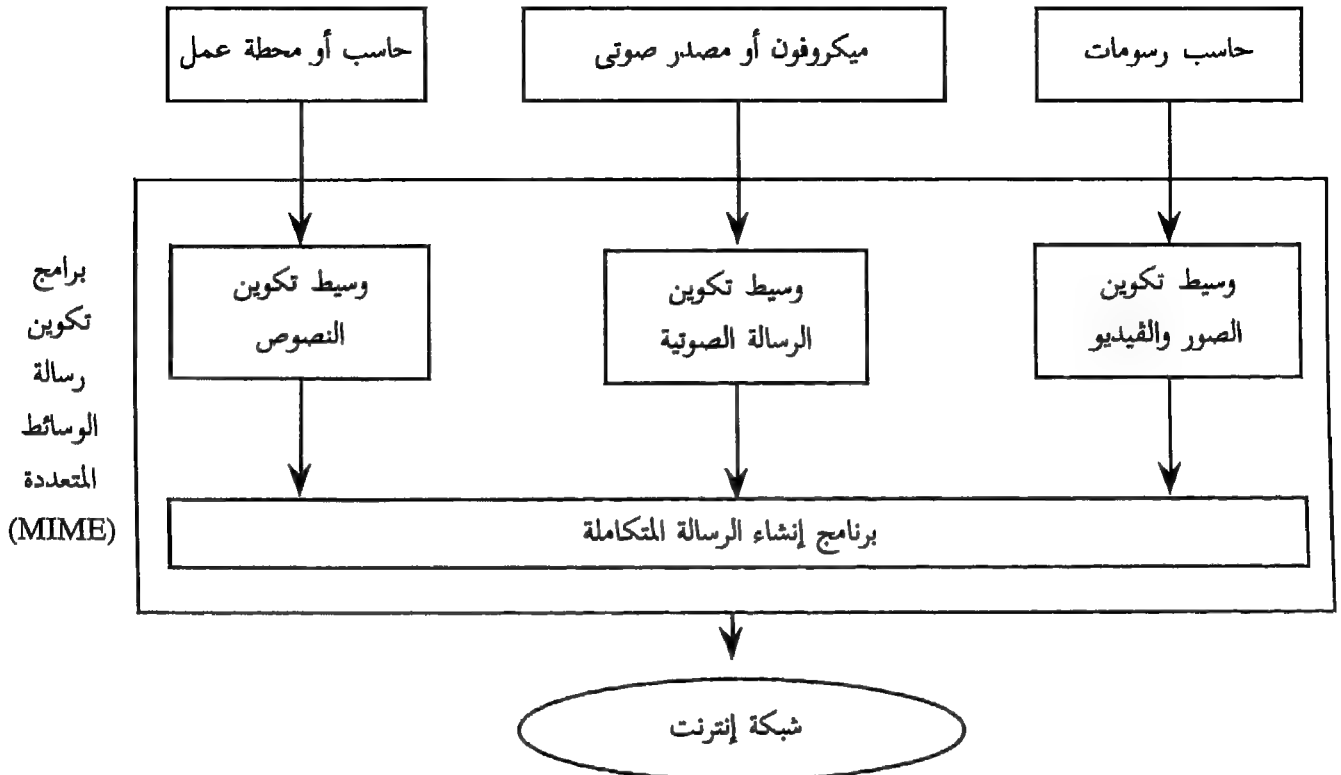
(ب) أمثلة لبعض العناوين الإلكترونية

edu المؤسسات التعليمية
 gov المؤسسات الحكومية
 com المؤسسات التجارية
 net مقدمى خدمات الشبكات
 org المؤسسات غير الربحية

(ج) أمثلة من بعض اختصارات النوع أو التخصص

شكل (٩) : (أ) الشكل العالم للعنوان الإلكتروني، و(ب، ج) بعض الأمثلة.

وهناك برمجيات متعددة تساعد المستخدم على صياغة رسالته وإرسالها، وكذلك ترتيب وتصنيف البريد الذي يصله أو التخلص من الرسائل القديمة التي لا يريدّها. وتجدر الإشارة هنا إلى وجود نوع آخر من البريد، يسمى البريد الصوتي V-mail، بالإضافة إلى تطوير أنظمة البريد الإلكتروني بشكل عام؛ بحيث لا تعتمد على النص المكتوب فقط، ولكن يمكن أن تشمل الرسالة نفسها على ملفات إضافية تحتوي على الصوت والصورة والفيديو، وأية ملفات أخرى خاصة بمعالجة النصوص (word processing)، وغيرها من الملفات التي يتم الحصول عليها من قواعد البيانات المختلفة. ويسمى هذا النظام MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) ويوضح الشكل رقم (١٠) كيفية تكوين بريد الوسائط المتعددة (Multimedia mail) ويعتبر هذا النظام بداية جديدة لأنظمة الاتصال الإلكترونية، وسيفتح المجال لما يسمى البريد النشط (Active mail) والذي سيسمح، ليس فقط بنقل رسائل صماء، ولكن سيتمكنه تنفيذ بعض التطبيقات المرتبطة بتبادل البيانات الإلكترونية (Electronic Data Interchange) EDI، وبذلك يمكن استخدام البريد الإلكتروني في المعاملات التجارية المختلفة. وعلى هذا الأساس.. فإنه يتم في الوقت الحالي تطوير نظم البريد الإلكتروني إلى نظام شامل ومتكامل لتبادل الرسائل (Messaging). وأحد التطبيقات المهمة في هذا الشأن يتعلق بتنظيم سريان العمل (Work flow). ويتم ذلك عن طريق إتاحة تبادل النماذج الإلكترونية المختلفة بين أفراد المؤسسة الواحدة أو المؤسسات المختلفة ضمن الرسائل البريدية الإلكترونية؛ لإنجاز العمل بسرعة ودقة ومرونة، وتقليل الاعتماد على النماذج الورقية.



شكل (١٠) : تكوين رسائل الوسائط المتعددة.

٢ - نقل الملفات (FTP) :

الخدمة الأساسية الثانية في شبكة إنترنت هي خدمة نقل الملفات بين الحاسبات المختلفة عن طريق بروتوكول خاص بذلك، يسمى (File Transfer Protocol) FTP. وقد تحتوى الملفات التي يمكن نقلها على النصوص أو الصور أو الفيديو أو البرامج التي يمكن تنفيذها على الحاسبات المختلفة والتي يوزع معظمها مجاناً على الشبكة. وهناك عديد من قواعد البيانات في جميع أنحاء العالم، تحتوى على ملفات يمكن نقلها، وتتناول تطبيقات كثيرة في جميع الأنشطة الإنسانية.

وللوصول إلى هذه الملفات على شبكة إنترنت.. يتطلب الأمر معرفة عنوان الحاسب الذى يحتوى على هذه الملفات، بالإضافة إلى ما يسمى «المسار» Path إلى الملف نفسه. وبعض الملفات يتطلب تصريحاً خاصاً للحصول عليه؛ ولذلك يجب معرفة «كلمة سر» Password خاصة بالملف. ولكن عدداً كبيراً من الملفات لا يتطلب ذلك ويسمى لهذا السبب Anonymous FTP؛ أى إن النظام لا يعنيه معرفة هوية الشخص المستخدم له. ويوضح الشكل (١١) عينة صغيرة جداً من عناوين الحاسبات والمسار إلى الملفات المطلوبة، وذلك في عدد من التخصصات المختلفة. وجميع هذه الملفات لا يتطلب معرفة كلمة سر للحصول على المعلومات الموجودة بها.

٣ - الاتصال عن بعد (Telnet) :

تتيح هذه الخدمة لأى مشترك في الشبكة، الاتصال بالحاسبات المختلفة على مستوى الشبكة وتنفيذ برامجها عليها، إذا حصل على التصريح الخاص بذلك. كذلك يمكنه الوصول مباشرة إلى قواعد البيانات المتاحة على هذه الحاسبات والتفاعل معها، كما لو كان فى مكان الحاسب نفسه. وهذا الأمر يتطلب معرفة المشترك لنظام التشغيل على الحاسب الذى يتصل به، وهناك عديد من الحاسبات على مستوى العالم التى تتيح هذه الخدمة، كما يوضح ذلك الجدول المبين فى شكل (١٢). ويلاحظ من هذا الجدول ضرورة معرفة عنوان الحاسب نفسه، بالإضافة إلى البيان الخاص بالدخول إليه، ويسمى (login)، وكذلك كلمة السر (password). وفى بعض الأحيان لا تكون كلمة السر مطلوبة، أو تكون هى نفسها البيان الخاص بالدخول إلى الحاسب. كما يلاحظ فى بعض الأحيان وجود رقم للمدخل (port)، وهذا يرتبط برقم التطبيق المطلوب من هذا الحاسب.

٤ - المنتديات العالمية :

تتيح الشبكات بوجه عام الفرصة لمشاركتها فى تبادل الآراء حول الموضوعات المختلفة. وشبكة إنترنت وبعض الشبكات الأخرى المتصلة بها، مثل: Bitnet و Usenet تتيح استخدام البريد الإلكتروني لإنشاء مجموعات مناقشة عالمية. وسنقدم هنا نظامين هما: مجموعات الأخبار (Newsgroups)، وقوائم البريد (Mailing lists).

تعتبر هذه المجموعات نوعاً من لوحات الإعلان الإلكترونية، ويمكن لأى مشترك فى الشبكة أن يشترك فى مناقشات أكثر من مجموعة حسب اهتماماته. وهذه

٤-١ - مجموعات الأخبار :

عنوان الحاسب والمسار إلى الملف (السطر الأول : العنوان - السطر الثاني : المسار)	المجال والتخصص
sunspot.noao.edu /pub/sunspots ftp.bio.indiana.edu /biology/* csn.org /pub/alt.books/reviews/* ftp.spies.com /Library/Classic/* ftp.hmc.edu /pub/drugs/* ftp.csn.org /COGS/internet.resources.earth.sc nic.umass.edu /pub/ednet/educatrs.lst schoolnet.carleton.ca /pub/schoolnet/* rtfm.mit.edu /pub/usenet/news.answers/ozone- depletion/* ftp.hmc.edu /pub/science/sci.answers/mirror.OLD/sea-level- faq ftp.std.com /obi/United.Nations/* ftp.spies.com /Library/Media/* ftp.white.toronto.edu /pub/words/sodict/gz ftp.unt.edu pub/library/libraries.txt	<p>١ - الفلك (البقع الشمسية)</p> <p>٢ - علوم الحياة (برمجيات الحاسبات المتاحة على الشبكة)</p> <p>٣ - الكتب المنشورة (تعليقات على محتويات هذه الكتب في المجالات المختلفة)</p> <p>٤ - الكتب الإلكترونية (فهرس خاص بالكتب الإلكترونية الكاملة المتاحة على الشبكة)</p> <p>٥ - العقاقير (دليل عن العقاقير المختلفة، والموضوعات الخاصة باستخدامها)</p> <p>٦ - علوم الأرض (بيان بما هو متاح على الشبكة من الموضوعات المرتبطة بعلوم الأرض)</p> <p>٧ - التعليم (القوائم البريدية المرتبطة بموضوع التعليم)</p> <p>٨ - شبكة المدارس في كندا (معلومات تعليمية وأدوات مساعدة على التعليم)</p> <p>٩ - تأكل طبقة الأوزون (التساؤلات المختلفة الخاصة بهذا الموضوع)</p> <p>١٠ - زيادة مستوى سطح البحر وعلاقته بظواهر الاحترار العالمي</p> <p>١١ - قرارات الأمم المتحدة</p> <p>١٢ - الإعلام (مقالات عن التلفزيون والسينما والكتب وغيرها)</p> <p>١٣ - قاموس أكسفورد المختصر</p> <p>١٤ - المكتبات الإلكترونية (بيان عن كيفية الاتصال بمكتبات الجامعات المختلفة)</p>

شكل (١١) : عينة صغيرة من الملفات المختلفة الموجودة على الشبكة.

الموضوع	عنوان الحاسب وبيان الدخول وكلمة السر
١ - الزراعة المتجددة (السياسات والتكنولوجيات الخاصة بنظام زراعى يحافظ على البيئة).	twosocks.ces.ncsu.edu login:wais, password:swais
٢ - دراسات تجارية من الجامعات المختلفة، تشتمل على أكثر من عشرة آلاف دراسة.	ecch.babson.edu login: colis
٣ - لوحة إعلانات إلكترونية فى الاقتصاد، يتم تشغيلها عن طريق وزارة التجارة الأمريكية.	ebb.stat.usa.gov login: guest
٤ - برمجيات خاصة بتعليم العلوم الصحية.	shrsys.hslc.org login: cbl
٥ - لوحة إعلانات الكترونية للمهتمين بتدريس العلوم والرياضيات وعلوم الحاسب.	newton.dep.anl.gov login: bbs
٦ - قاعدة بيانات تحتوى على معلومات عن الجامعات الأمريكية، خاصة بالمنح والمؤتمرات والأنشطة البحثية وأعضاء هيئة التدريس.	fedix.fie.com login: new
٧ - معلومات عن الزلازل التى حدثت فى العالم.	geophys.washington.edu login: quake, password: quake
٨ - بيانات عن مصادر المعلومات المتاحة على شبكة إنترنت.	info.anu.edu.au login: library
٩ - بيانات مقتنيات مكتبة الكونجرس.	locis.loc.gov
١٠ - مشروع (جوتنبرج) للكتب الإلكترونية.	info.urnd.edu
١١ - بيانات خاصة بالمكتبة الطبية القومية بالولايات المتحدة الأمريكية.	locator.nlm.nih.gov login: locator
١٢ - صور الأرض من الأقمار الصناعية الخاصة بالأحوال الجوية.	cspnsv.csp.it port: 5000
١٣ - الخدمات المتاحة من جامعة واشنطن.	library.wustl.edu
١٤ - الخدمات المتاحة من جامعة ميرلاند بالولايات المتحدة الأمريكية.	info.umd.edu

شكل (١٢): عينة صغيرة من عناوين الحاسبات، التى يمكن الاتصال بها مباشرة.

الخدمة تتيح للمشارك أن يراجع المجموعة من وقت لآخر لمعرفة الأخبار الجديدة؛ التي أضيفت وقراءاتها، كما يمكنه أيضاً إضافة خبر أو مذكرة أو رد على أحد الأخبار المنشورة. ويستخدم هذا النظام طريقة لتسمية المجموعات، تشتمل على مجموعة من الحقول: الحقل الأول يوضح نوع أو تخصص المجموعة العام والحقول الأخرى تفصيلات أخرى عن الموضوع، ويوضح الجدول الوارد في الشكل (١٣) بعض الاختصارات المستخدمة في الحقل الأول، ومدلول كل منها:

الاختصار	نوع أو تخصص المجموعة
re	الفنون والهوايات والأنشطة الترفيهية
soc	الموضوعات الاجتماعية والثقافية
sci	العلوم والهندسة والرياضيات
comp	الحاسبات وعلومها
misc	موضوعات متنوعة

شكل (١٣) : مدلول الاختصارات المستخدمة في مجموعات الأخبار.

وبعض أمثلة العناوين تكون كالآتي:

sci. physics مجموعة الطبيعة بوجه عام
sci. physics. fusion مجموعة الطبيعة الخاصة بالطاقة الاندماجية
sci. space. tech مجموعة تكنولوجيا الفضاء

ويجب ملاحظة أن هذه العناوين ليست لها علاقة بالعناوين الخاصة بالحاسبات على شبكة إنترنت على الرغم من تقاربها في الشكل.

وتوجد برمجيات خاصة لقراءة الأخبار المتاحة في هذه المجموعات، ويمكن الحصول على نسخ مجانية من هذه البرامج من شبكة إنترنت. وعلى الرغم من أن عدداً كبيراً من هذه المجموعات تتيح لأي شخص إضافة أخبار للمجموعة.. إلا أن بعضها يتم تنظيمه عن طريق «رئيس تحرير»، يستقبل أولاً الأخبار المطلوب نشرها وبعد ذلك يحدد إمكانية النشر، وتسمى هذه المجموعات (moderated) ويوجد في الشكل (١٤) عينة صغيرة من المجموعات في المجالات المختلفة.

تشتمل أيضاً القوائم البريدية على مجموعات كبيرة في شتى الفروع وذلك لعرض الأخبار أو طرح الأسئلة أو نشر المذكرات المختلفة. وبعض هذه القوائم تتم إدارته بصورة آلية مثل majordomo, almanac, listserv، والآخر تتم إدارتها عن طريق شخص معين، يتلقى الرسائل البريدية الإلكترونية المختلفة للراغبين في الاشتراك في المجموعات المختلفة. ويختلف العنوان الخاص بهذه المجموعات عن العنوان الخاص بمجموعات الأخبار، فالعنوان في هذه الحالة يعتبر عنواناً لشبكة إنترنت، تنطبق عليه

٤-٢- القوائم البريدية:

الشروط نفسها التي ذكرناها من قبل عند مناقشة كيفية تكوين العناوين على شبكة إنترنت. والأمثلة المختلفة التي سنقدمها في الشكل رقم (١٥) للقوائم في المجالات المختلفة يمكن الإشتراك فيها باستخدام إحدى الطرق الآلية، مثل: listserv على النحو التالي:

إذا أراد مشترك مثلاً أن يشارك في مجموعة (دراسات العالم الثالث)، وعنوانها:

thrdwrld @ gsuvml.gsu.edu

فإن عليه أن يبعث أولاً برسالة لها الشكل الآتي على العنوان التالي:

listserv @ gsuvml.gsu.edu

وذلك ينطبق على أى مجموعة من المجموعات الأخرى، التي تتبع قوائم listserv. وقد نشأ هذا النظام أساساً على شبكة Bitnet.

الموضوع	عنوان الحاسب وبيان الدخول وكلمة السر
١ - الاستثمار	clari. biz. invest misc. invest
٢ - الخيال العلمي	misc. invest. funds misc.invest. stocks rec. arts. sf. marketplace
٣ - الهندسة الكيميائية	sci. engr. chem
٤ - المتجازئات	sci. fractals
٥ - الصحافة	alt. journalist
٦ - الإذاعة	clari. biz. industry. broadcasting
٧ - الأرض أولاً (أصدقاء البيئة)	alt. org. earth-first
٨ - الطاقة الاندماجية	sci. physics. fusion
٩ - الطبيعة	sci. physics
١٠ - أرشيف البرمجيات	comp. sources. announce
١١ - مناقشات عامة في علوم الفضاء	sci.space.science sci.space.tech
١٢ - معلومات الرحلات	rec. travel.*

شكل (١٤) : عينة صغيرة من مجموعات الأخبار.

الموضوع	عنوان الحاسب وبيان الدخول وكلمة السر
١ - الدراسات اليابانية التجارية	japan@pucc.princeton.edu
٢ - الثقافة الجديدة	futurec@uafsysb.uark.edu
٣ - تعليم الأحياء	biopi-l@ksuvm.ksu.edu
٤ - الحاسبات في التعليم	infed-l@ccsun.unicamp.br
٥ - الشبكات والتعليم	cneduc-l@tamvml.tamu.edu
٦ - تعليم الرياضيات	susig@miamiu.acs.muohio.edu
٧ - آراء عن مستقبل الغذاء والمحافظة على البيئة	2020-news@cgnet.com
٨ - الصحافة	carr-l@ulkyvm.louisville.edu
٩ - مناقشات دارسي الطبيعة	phys-stu@uwf.cc.uwf.edu
١٠ - حقوق الإنسان	hr-l@vms.cis.pitt.edu
١١ - علوم المعرفة الإدراكية	cogsci-l@vml.mcgill.ca
١٢ - دراسات العالم الثالث	thrdwrld@gsuvm.gsu.edu

شكل (١٥) : عينة صغيرة من القوائم البريدية.

الباب السادس

نظم النشر على الشبكات وتصفح المعلومات والبحث الآلى

لتسهيل عملية النشر الإلكتروني على الشبكات وتصفح الكم الكبير من المعلومات الكبيرة المتاحة عليها، تم وضع أنظمة متطورة للمساعدة في ذلك. وسنقدم هنا نظامين أساسيين: الأول يسمى «جوفر» (Gopher) وهو مبنى على نظام القائمة (menu-driven)، والثاني يسمى WWW (World Wide Web)؛ أى الشبكة العالمية «العنكبوتية» والتي تبنى على نظام النصوص الزائدة (hypertext) أو الوسائط الزائدة (hypermedia)، ويسمى اختصاراً Web، هذا بالإضافة إلى تقديم بعض الطرق الخاصة بالبحث الآلى.

١ - نظام «جوفر» Gopher :

يتيح هذا النظام خدمة «تقليب» أو تصفح المعلومات المتاحة على شبكة إنترنت،. وهى خدمة تفاعلية تسمح للمستخدم بالآتى: تحديد أماكن الحاسبات البعيدة التى تحتوى على المعلومات التى يريدّها وعرض هذه المعلومات وقراءة توصيف الملفات المتاحة، ثم طباعة البيانات أو المعلومات أو المعارف التى اختارها. كما يمكنه أيضاً تتبع المعلومات من حاسب إلى آخر على الشبكة. وقد بدأ هذا النظام فى جامعة مينيسوتا بالولايات المتحدة الأمريكية. فمثلاً إذا عرفنا عنوان الحاسب الموجود بهذه الجامعة وهو:

gopher.micro.umn.edu

ونفذنا الأمر الخاص بنظام التصفح «جوفر» فسوف يظهر لنا قائمة بما هو متاح من الأدلة التى سوف تقودنا إلى قوائم أخرى وهكذا. ويبين الشكل (١٦) عينة من هذا البحث.

ويوضح الشكل (١٧) عينة صغيرة من أسماء وعناوين بعض الحاسبات، التى تتيح تصفح معلوماتها بنظام «جوفر»، وتغطى عدداً كبيراً من الموضوعات.

بالإضافة إلى الخدمة التفاعلية التى تتيح للمستخدم تصفح (browsing) المعلومات على شبكة إنترنت.. فإن هذا النظام يسمح بأن تكون المعلومات فى شكل النصوص الزائدة (hypertext) أو الوسائط الزائدة (hypermedia). وعلى هذا الأساس يمكن الحصول على المعلومات، ذات الأشكال المتعددة من نص وصورة وصوت وفيديو، والتى تعرض على شاشة الحاسب الخاص بالمستخدم فى هذه الخدمة.

٢ - نظام النشر والتصفح (WWW) :

Univ of MN Gopher Server

1 - Information About Gopher/

2 - Computer Information/

.

.

.

8 - Other Gopher and Information servers/

.

.

إذا تخيرنا رقم (٨) فستظهر قائمة أخرى على النحو التالي:

Other Gopher and Information servers

1- All the Gopher Servers in the World

.

.

.

7 - Middle East.

فإذا تخيرنا رقم (٧) فستظهر قائمة أخرى أكثر تفصيلاً وهكذا

شكل (١٦): استخدام نظام القوائم في جوفر.

وقد بدأت الفكرة الأساسية لهذا النظام في المركز الأوربي للأبحاث النووية (CERN) في سويسرا عام ١٩٨٩، وفي عام ١٩٩٢ بدأ توزيع نسخ منه على الحاسبات المختلفة، وفي عام ١٩٩٣ تم تنفيذ نظام MOSAIC بواسطة المركز القومي لتطبيقات الحاسبات العملاقة (NCSA) بالولايات المتحدة الأمريكية، والذي بنى على نظام الوسائط الزائدة. وقد كان لهذا التطور أثره الكبير في زيادة حاسبات خدمة WWW على شبكة إنترنت. وتوجد برامج أخرى غير MOSAIC في الوقت الحالي، مثل: Netscape و Cello، ويتم تطوير هذه البرمجيات - بشكل سريع -

الموضوع	الإسم، العنوان، الاختيارات
١	البرمجيات الزراعية Name: John Hopkins University Address: gopher. gdb. org Choose: Search and Retrieve Software / search for Agricultural Software
٢	المؤشرات الاقتصادية Name: University of California San Diego Address; infopath. ucsd. edu Choose: New&Services/Economic Indicators
٣	دليل بيانات علوم الأرض Name: University of California Santa Cruz Address: scilibx. ucsd. edu Choose: The Researcher Science and Engineering /Earth and Marine / USGS Earth Science Data Directory
٤	الموارد الخاصة بالمناهج التعليمية Name: Ask ERIC Address: gopher. cua. edu Choose: Special Resouces /ERIC clearinghouse on Assessment and Evaluation /Curriculum guides, lesson, plans, ideas
٥	إدارة الكوارث Name: Monash University Address: gopher.vifp.monash.edu.au Choose: Disaster Management
٦	الموضوعات البيئية Name: Whole Earth Lectronic Link Address:gopher. well.sf.ca.us Choose: Environmental Issues and Ideas
٧	معلومات الأمم المتحدة Name: United Nations Address:nyworkl.undp. org
٨	بيانات جمعية شبكة إنترنت Name: Corporation for National Research Initiaves Address: ietf.cnri.reston.va.us Choose: Internet society
٩	مشروع جوتنبرج (رواية آلة الزمن تأليف: ه.ج. ويلز) Name: University of Munnesota Address: gopher.micro.umn.edu

الموضوع	الإسم، العنوان، الاختيارات
١٠	<p>Choose: Libraries/Electronic/By Title/Time Machine, The</p> <p>Name: CICNet Address: gopher.cic.net Choose: Electronic Serials</p> <p>مشروعات المجلات الإلكترونية</p>
١١	<p>Name: MedCal Address: gopher.vifp.monash.edu.au Choose: Medical/MEDCAL-Medical Computer Assisted Learning Resource Archive/Software and Demos for downloading</p> <p>البرمجيات الطبية</p>
١٢	<p>Name: National Cancer Center(Tokyo,Japan) Address: gon.ncc.go.jp</p> <p>المركز القومي للسرطان باليابان</p>
١٣	<p>Name: Institute for Global communication Address: gopher.igc. apc. org</p> <p>معهد الاتصالات الكوكبية (شبكة السلام - شبكة الاقتصاد - شبكة المنازعات - شبكة العمل)</p>
١٤	<p>Name: Internet Wiretap Address: wiretap. spies. can Choose: Wiretap Online Library / Articles / Electronic Publishing</p> <p>النشر الإلكتروني</p>
١٥	<p>Name: International Telecommunications Union Address: info. itu. ch</p> <p>الاتحاد الدولي للاتصالات</p>
١٦	<p>Name: Rutgers University Address: quartz. rutgers. edu Choose: Miscellaneous/tourist-info-offices</p> <p>المكاتب السياحية في العالم</p>
١٧	<p>Name: Internet Wiretap Address: wiretap. spies. com Choose: Government Docs/world Constitutions</p> <p>دساتير العالم</p>

شكل (١٧): أسماء وعناوين بعض الحاسبات التي تتيح تصفح معلوماتها بنظام، «جوفر».

شبكات المعلومات (الحاضر والمستقبل)

لتسهيل عملية النشر والتصفح على الشبكات. ونظراً لأن برمجيات التصفح (browsers) تتعامل مع بروتوكولات مختلفة على شبكة إنترنت، كان من الضروري وضع نظام موحد للتعامل لتحديد أماكن ومصادر المعلومات المختلفة، وهذا النظام يسمى (محدد الموارد الموحد) URL (Uniform Resource Locator). وعن طريق هذا النظام يتم تحديد البروتوكول واسم الحاسب. ويوضح الشكل (١٨) الهيكل العام للعنوان بالنسبة لصفحة معينة على شبكة WWW، ويرمز اسم البروتوكول HTTP إلى (بروتوكول نقل النصوص الزائدة)، والذي تستخدمه شبكة WWW. ويمكن طبعاً استخدام بروتوكولات أخرى، مثل التي سبق تقديمها، وهي FTP, telnet, gopher وغيرها. وتسمى الصفحة الأولى من المعلومات المتاحة بهذه الطريقة صفحة المكان، ويوضح الشكل (١٩) عينة صغيرة من العناوين في موضوعات متفرقة، موزعة على حاسبات في جميع أنحاء العالم.

http://WWW.CS.cmu.edu:8001/htbin/perl-man

البروتوكول	(port)	عنوان الحاسب	الاسم	المسار (إلى الملف) المدخل
------------	--------	--------------	-------	---------------------------

شكل (١٨): الهيكل العام للعنوان بالنسبة لصفحة على شبكة WWW

ونظراً لكم الكبير من المعلومات المتاحة على الشبكات.. فإن هناك عدداً من الأدلة يتم تحديثها بشكل آلي؛ حيث إن عدداً من العناوين يتغير باستمرار. وسنطرح هنا مثالين لدليلين، يتم تحديثهما آلياً.

الأول:

يسمى (WWW Virtual Library)، ويشرف عليه المركز الأوربي للأبحاث النووية (CERN) في سويسرا، وهو دليل إلكتروني موزع على أكثر من مكان في العالم، يتخصص كل مكان منها في موضوع معين.

الثاني: يسمى WWW (World Wide Web Worm)

وهو نظام آلي يقوم بمسح الشبكة العالمية وتكوين دليل إلكتروني، يمكن البحث فيه بسهولة عن أماكن المعلومات المطلوبة.

الموضوع	العنوان المطلوب (URL)
١ - مركز التكنولوجيا الحيوية الزراعية	http://molmod.abc.hu/
٢ - بيان الدوريات العلمية في مجال علوم الحاسب	http://www.elsevier.nl/locate/mathcompog
٣ - الآثار المصرية	http://www.memphis.edu/egypt/artifact.html
٤ - متحف اللوفر في باريس بفرنسا	http://mistrall.enst.fr/~pioch/louvre/
٥ - المراصد العالمية	http://akebono.stanford.edu/yahoo/Science/Astronomy/Observatories
٦ - الكيمياء الحيوية	http://ubu.hahnemann.edu/Heme-Iron/Netwelco me.html
٧ - مركز المعلومات التجارية	http://www.dbisna.com/
٨ - البنك الدولي	http://www.worldbank.org/
٩ - الحياة الاصطناعية	http://alife.santafe.edu/
١٠ - المكتبة الهندسية	http://epimsl.gsfc.nasa.gov/engineering/engineering-html
١١ - قائمة اليونسكو للتراث	http://www.ccsf.caltech.edu/~roy/world.heritage.html
١٢ - المرشد للفضاء المعرفي	http://www.eit.com/web/www.guide/
١٣ - تعلم العربية للأجانب	http://philae.sas.upenn.edu/Arabic/arabic.html
١٤ - مركز الرياضيات التجريبية والبنائية	http://www.cecm.sfu.ca/
١٥ - نظام تعليم التشريح	http://www.read.washington.edu/Anatomy.ModuleList.html
١٦ - مركز معلومات التعليم الطبي	http://hyrax.med.uth.tmc.edu/
١٧ - المركز القومي للسرطان باليابان	http://www.ncc.go.jp/
١٨ - المكتبة الطبية القومية	http://www.nlm.nih.gov/welcome.html

الموضوع	العنوان المطلوب (URL)
١٩ - متحف التاريخ الطبيعي بلندن	http://www.nhm.ac.uk/
٢٠ - منظمة العفو الدولية	http://cyberzine.org/html/Amnesty/ aihomepage.html
٢١ - معهد طبيعة الطاقة العالية	http://www.ihep.ac.cn/ihep.html
٢٢ - الطاقة الاندماجية	http://akebono.stanford.edu/yahoo/Science/Physics/High-Energy-physics/Fusion
٢٣ - حقوق الإنسان	ftp://ftp.netcom.com/pub/ariel/www/human.rights/human.rigts.html
٢٤ - أرشيف أفلام الفضاء	http://www.univ-rennes.fr/ASTRO/anim-ehtml
٢٥ - دورة الألعاب الأولمبية الشتوية باليابان ١٩٩٨	http://www.linc.or.jp/Nagano/index.html
٢٦ - قواعد منظمة (فيفا) لكرة القدم	http://www.di.unipi.it/fos/fos.html
٢٧ - المحيط الظاهري الموزع المتفاعل	http://www.sics.se/dce/dive/dive.html
٢٨ - معهد هندسة المنظومات والمعلوماتية	http://elec.jrc.it/home.html
٢٩ - جولة سياحية في مصر	http://www.memphis.edu/egypt/egypt.html
٣٠ - الكشف حول العالم	http://www.strw.leidenuniv.nl/~jansen/scout.html

شكل (١٩): عينة صغيرة من العناوين الخاصة بمعلومات على شبكة WWW.

٣ - نظم البحث الآلى :

فى الفصلين السابقين كانت عملية البحث عن المعلومات من الشبكة تتم بتفاعل مباشر من المستخدم، وكان هو الذى يحدد مسار البحث ويأخذ القرارات المناسبة لذلك. ويمكن تشبيه هذه العملية بالملاحة (navigation) فى فضاء المعرفة الواسع. وسنعرض الآن الخدمات الخاصة بالبحث الآلى، عن طريق استخدام برمجيات خاصة بذلك، بدلاً من أن يقوم المستخدم بهذه العملية بنفسه. وهذه البرمجيات تتيح للمستخدم بطريقة آلية أماكن وعناوين الحاسبات، التى تحتوى على ملف معين أو برمجيات محددة أو أدلة خاصة بخدمات «جوفر» أو صفحات معينة خاصة بشبكة WWW. وهناك نظامان أساسيان للبحث الآلى، أحدهما يفترض أن المستخدم يعرف اسم الملف أو اسم البرنامج، الذى يبحث عنه والآخر يقوم بعملية البحث بناءً على بيانات يقدمها المستخدم، ويحتوى عليها الملف نفسه؛ لأنه لا يعرف اسم الملف بالضبط.

٣ - ١ - نظام البحث الميكن عن طريق الاسم :

نظام خدمة دليل Archie: تم إنشاء هذا النظام فى جامعة ماكجيل (McGill University) فى مونتريال بكندا ويقوم بالبحث الآلى فى أدلة الملفات المتاحة، عن طريق بروتوكول نقل الملفات FTP، وبذلك يتيح للمستخدم قائمة بجميع الملفات التى لها اسم معين، والموجودة فى جميع الحاسبات المتصلة بشبكة إنترنت. على مستوى العالم. فمثلاً يمكن أن تحتوى هذه القائمة على ملفات موجودة فى حاسبات بفرنسا واليابان وأماكن أخرى. ويمكن إعطاء أوامر البحث لهذا النظام، عن طريق إرسال بريد الكترونى لأحد حاسبات الخدمة (Archie Server)، أو الاتصال بهذا الحاسب عن طريق بروتوكول الإتصال عن بعد (Telnet)، أو إذا وجد برنامج archie على الحاسب الذى تتصل به؛ فيمكنك إعطاء الأوامر له مباشرة. وتحتوى قاعدة archie التى يتم البحث فيها على ملايين الأسماء للملفات المختلفة، موزعة على عدد كبير من الحاسبات فى عدد من دول العالم.

نظام خدمة البحث Veronica: يعطى هذا النظام خدمة مماثلة لخدمة Archie، ولكنه يركز على جميع قوائم «جوفر» المتاحة على شبكة إنترنت.

٣ - ٢ - نظام البحث الميكن عن طريق المحتوى :

النظام الذى سيتم تقديم ملخص عنه هو نظام (Wide Area Information Server) WAIS ويتم البحث عن الملفات أو الوثائق، التى تحتوى على كلمة محددة أو مجموعة كلمات. ونظراً لكثرة قواعد البيانات المتاحة على الشبكة وتنوع

مجالاتها.. فإن الوقت اللازم للنظر في محتوى جميع الملفات سيأخذ وقتاً طويلاً، بالإضافة إلى أن معظم بيانات هذه الملفات قد لا تهم المستخدم. ولذلك لجأ هذا النظام إلى تقسيم الملفات إلى مجموعات، يسمى كلاً منها مصدراً (source) للمعلومات، ويوجد حالياً حوالي ٥٠٠ مصدر في هذا النظام. وعلى هذا الأساس.. فإن عملية البحث المميكنة تتم على النحو التالي:

يبدأ المستخدم أولاً بتحديد المصدر أو المصادر التي ستشتمل عليها عملية البحث. وبعد ذلك يقدم مجموعة من الكلمات، يستخدمها نظام WAIS في تحديد أسماء الملفات، في المصدر الذي حدده المستخدم، والتي تحتوي على هذه الكلمات.

الباب السابع

الوسائط المتعددة والشبكات

١ - الوسائط المتعددة:

تتعلق الوسائط المتعددة بالطرق المختلفة للاتصال بين شخص وآخر، أو بين شخص ومجموعة من الأشخاص، سواء بطريقة التخاطب المباشر أو غير المباشر. والاتصال غير المباشر يتضمن تمثيل وتخزين الأفكار والمعارف بصورها المختلفة (النصوص - الصوت - الصورة الثابتة أو المتحركة)، ثم إتاحة الفرصة للطرف الآخر لاسترجاعها، كما هي أو التفاعل معها. وقد ساعدت التكنولوجيا على تحويل تلك الأشكال المختلفة للمعلومات إلى صورة رقمية، يتم تخزينها على وحدات تخزين مختلفة، مثل: الأقراص الضوئية المقروءة فقط. - CD "Compact Disc - Read Only Memory" ROM أو غيرها من وحدات التخزين الأخرى. وبوجه عام تسمى هذه التكنولوجيا بتكنولوجيا «الفيديو الرقمي المتفاعل» (Digital Video Interactive) DVI.

وعند استخدام نظام الوسائط المتعددة.. هناك عدد من البدائل الكثيرة نلخصها في الآتي:

التصوير الفوتوغرافي - الرسومات (Graphics) - الرسوم المتحركة (Animation) - النص الكتابي (Text) - الصوت (موسيقى - كلام - أصوات). ونظراً لأن تمثيل الوسائط المختلفة الموضحة أعلاه بطريقة رقمية مباشرة يحتاج إلى حجم تخزين كبير.. فقد تم تطوير وسائل ضغط هذه البيانات؛ فمثلاً باستخدام إحدى وسائل ضغط البيانات يمكن لأحد الأقراص الضوئية CD - ROM (حجم التخزين بها ٦٥٠ مليون حرف) أن يستوعب أحد المجموعات التالية:

النصوص	٦٥٠٠٠٠ صفحة
--------	-------------

الصوت	٥ ساعات «ستيريو» FM أو ٢٢ ساعة AM
الصور الثابتة	٥٠٠٠ صورة درجة حدة (resolution) عالية جداً (٧٦٨ × ٤٨٠)

أو ١٠٠٠٠ صورة	درجة حدة عالية (٥٢١ × ٤٨٠)
أو ٤٠٠٠٠ صورة	درجة حدة متوسطة (٢٥٦ × ٢٤٠)
الفيديو المتحرك	٧٢ دقيقة شاشة كاملة، وحركة كاملة، ودرجة حدة (٢٥٦ × ٢٤٠) و ٣٠ إطاراً في الثانية.
مجموعة مختلطة	٢٠ دقيقة من الفيديو المتحرك.

مع ٥٠٠٠ صورة ثابتة درجة حدة عالية.

مع ٦ ساعات من الصوت مع الصور الثابتة

مع ١٥٠٠٠ صفحة من النصوص.

ويمكن باستخدام خوارزميات متقدمة لضغط الصور سواء الثابتة أو المتحركة زيادة ما يمكن تخزينه على قرص واحد. ومن بين المواصفات القياسية لضغط الصور نظام JPEG (Joint Photographic Expert Group) للصور الثابتة ونظام MPEG (Motion Picture Expert Group) للصور المتحركة. وتوجد مواصفات قياسية أخرى مثل H.261 تتيح إرسال الصور المتحركة بسرعات، تبدأ من ٦٤ كيلوبت في الثانية إلى ٢ ميجابت في الثانية. كما تقوم بعض الشركات بدراسة إمكانية استخدام ما يسمى Fractals؛ لضغط الصور بحيث يمكن إرسالها على خطوط التليفونات العادية.

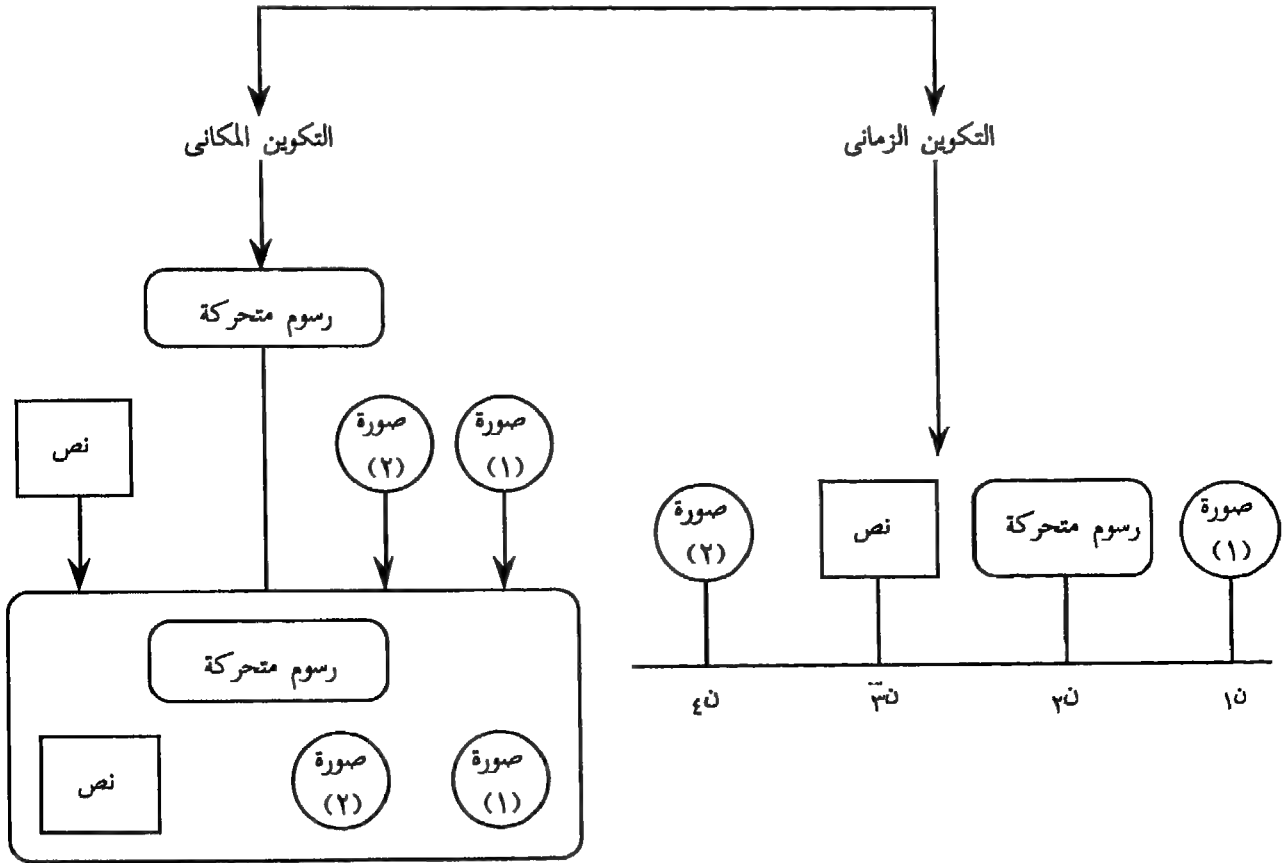
ولاستخدام الوسائط المتعددة في مجال التعليم أو في المجالات الأخرى توجد برمجيات مساعدة، تسمى «برامج التأليف المساعدة» (Authorware)، وهي تقوم بتسهيل عملية التأليف، ويوجد العديد من هذه البرمجيات حالياً.

ولتكوين صفحة وسائط متعددة.. يجب الاهتمام بالتكوين المكاني والتكوين الزماني، كما هو موضح في شكل (٢٠). فبالنسبة للتكوين المكاني يجب تحديد أماكن كل من الصورتين والرسوم المتحركة والنص. وبالنسبة للتكوين الزماني يجب تحديد التسلسل الزمني لظهور هذه الجزئيات على شاشة العرض، وعلى ذلك فإن الصورة رقم (١) تظهر أولاً عند الزمن ن١، تليها الرسوم المتحركة عند الزمن ن٢، ثم النص عند ن٣، وأخيراً الصورة رقم (٢) عند الزمن ن٤. ويتم عمل ذلك بالنسبة لكل صفحة من صفحات مجلة إلكترونية مثلاً، كما هو موضح في شكل (٢١). ونظراً لأن الوحدات الموضحة أعلاه - من نص وصور ورسوم متحركة وغيرها من الوحدات - يمكن أن تكون مخزنة في أماكن مختلفة على شبكة أو أكثر، كما هو موضح في شكل (٢٢).. فإنه يجب الاهتمام بعملية توقيت وصول كل وحدة من هذه الوحدات بحيث تعرض في المكان والزمان المحددين أصلاً لكل صفحة من الصفحات.

وهناك تطور مهم يتم الاستعداد له حالياً، وهو ما يسمى بالتلفزيون التفاعلي I-TV (Interactive TV). وهذا التطور بالإضافة إلى إعطائه فرصة أكبر للمشاهد في اختيار البرامج، التي يرغب في مشاهدتها في الوقت الذي يناسبه.. فإنه يتيح له فرصة التفاعل مع البرامج بطريقة نشطة؛ وعلى الأخص بالنسبة للبرامج التدريبية والتعليمية. وهذا التطور سيدمج تكنولوجيات التلفزيون والحاسبات والشبكات في إطار

واحد. وسبب اهتمام الشركات المختلفة واندماج بعضها في تجمعات كبيرة، هو الاستعداد لدخول هذا السوق الكبير. فمثلاً في الولايات المتحدة الأمريكية يوجد حاسب شخصي في ٢٩٪ من المنازل ولكن التليفزيون يوجد تقريباً في ١٠٠٪ منها، وعلى هذا الأساس.. فإن هذا التطور الجديد سيزيد استخدام الحاسبات والشبكات في آن واحد.

تكوين صفحة وسائط متعددة

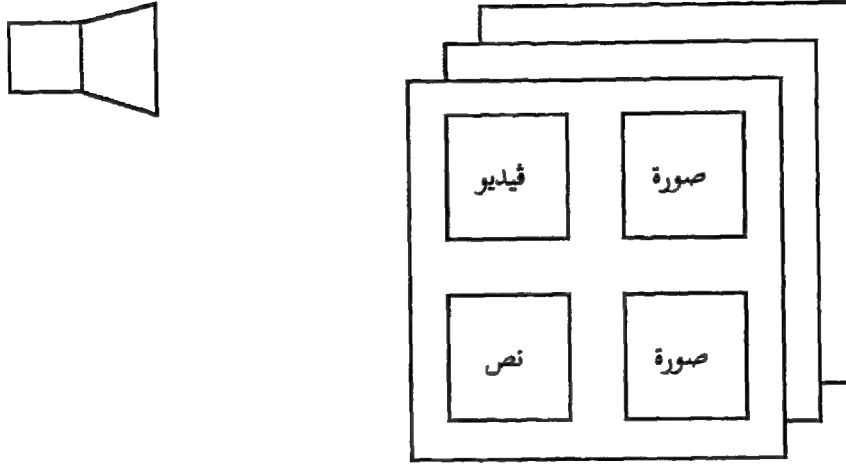


شكل (٢٠) : تكوين إحدى صفحات الوسائط المتعددة مكانياً وزمانياً.

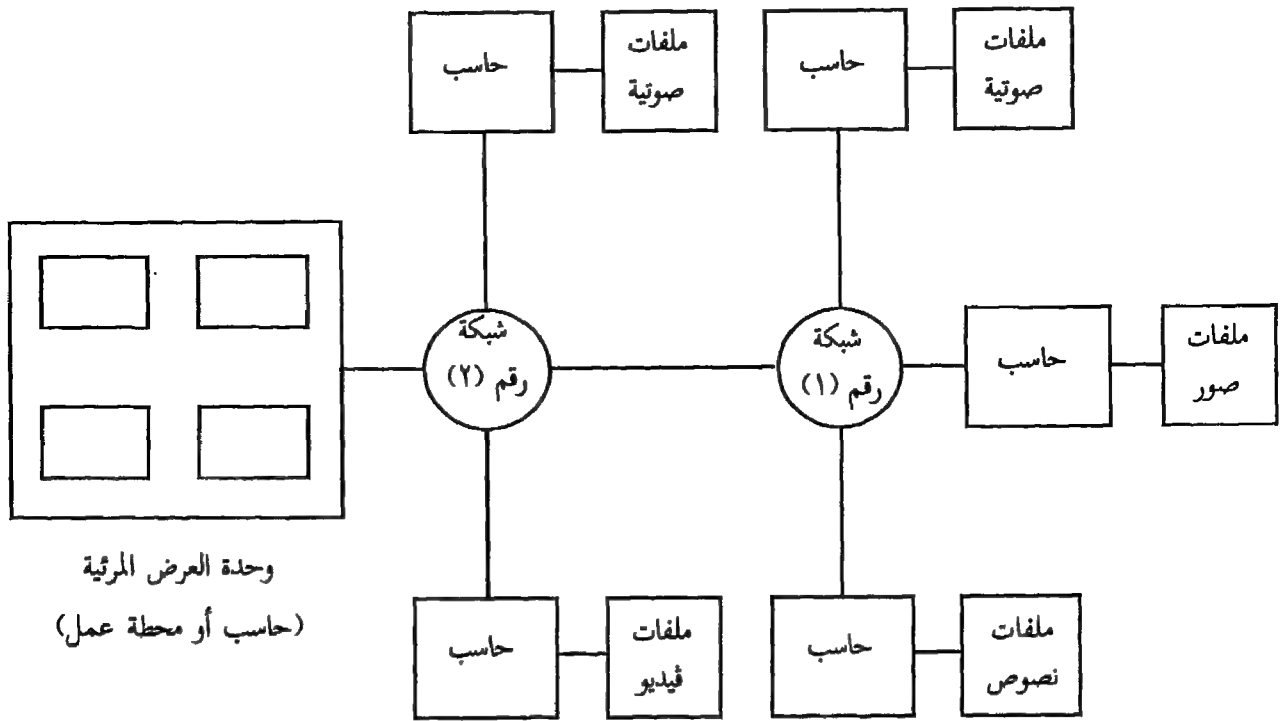
٢ - الحقيقة الظاهرية

(Virtual Reality) :

إن التحكم في إحساسنا بالعالم الخارجي يتم عن طريق الحواس الخمس، ومن خلالها يتم تكوين نموذج لهذا العالم عبر السنوات، من خلال الخبرة المكتسبة. ونحن نتفاعل مع هذا العالم من خلال تفسيرنا للإحساسات المختلفة عن طريق النموذج الذي تم تكوينه، والذي قد يختلف من شخص إلى آخر. هذا النموذج الذي تكون من خلال حواسنا يسمى « الحقيقة الحالية » (Current Reality)، ولكن إذا استطعنا إضافة مدخلات الحواس من خلال الحاسبات؛ لتمثيل محيط آخر، نسمى ذلك الحقيقة الظاهرية (Virtual Reality) .



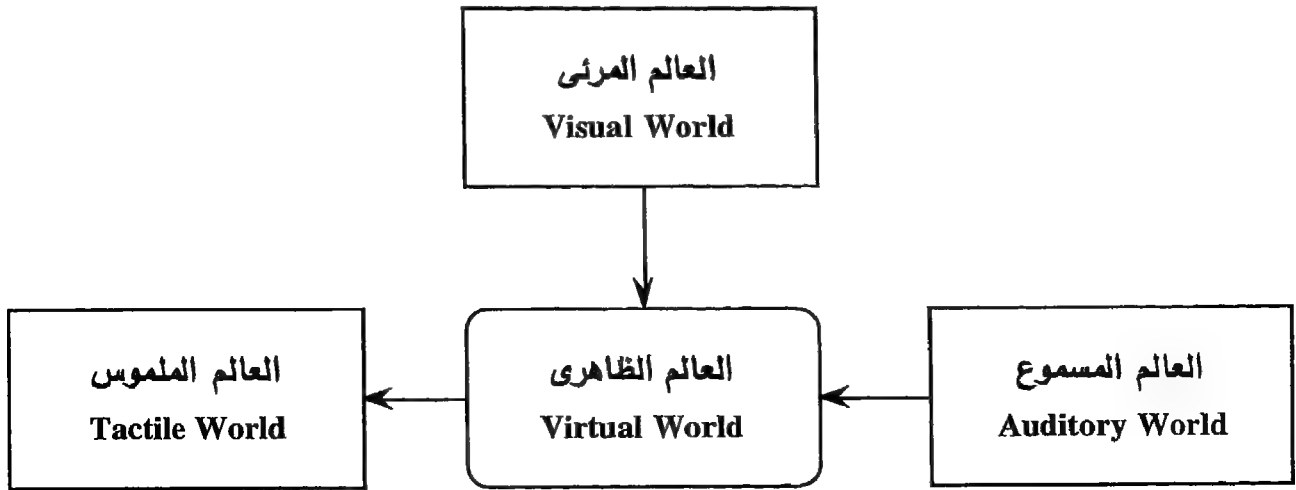
شكل (٢١): الإطار العام لصفحات مجلة إلكترونية.



شكل (٢٢): شبكة وسائط متعددة موزعة.

وقد استخدم هذا الأسلوب في البداية في برامج الفضاء؛ حيث إن المحيط المطلوب تدريب رواد الفضاء عليه.. ليس هو الذي تعايشوا معه من خلال خبرتهم الطويلة على الأرض. وعلى ذلك فإن الهبوط على سطح القمر كان سيصبح مستحيلاً، لو لم نستطع محاكاة الظروف الخاصة به، وتدريب رواد الفضاء عليها.

وقد كانت إحدى المشاكل الفنية فى تنفيذ هذه المحاكيات التدريبية، هى نظم العرض المرئية. وقد تطلبت المحاكيات الوصول إلى صور واضحة بالألوان الكاملة ذات الزاوية المتسعة. وبالتدريج استطاعت التكنولوجيات المتقدمة الوصول إلى ذلك، كما تعددت أيضاً الوسائل الخاصة بالحواس الأخرى. وفى الوقت الحالى يتم التركيز على ثلاث حواس فقط، هى: السمع - الإبصار - اللمس؛ حيث يمكن أن تتكامل مع بعضها لتكوين عالم الحقيقة الظاهرية، كما هو موضح فى شكل (٢٣).



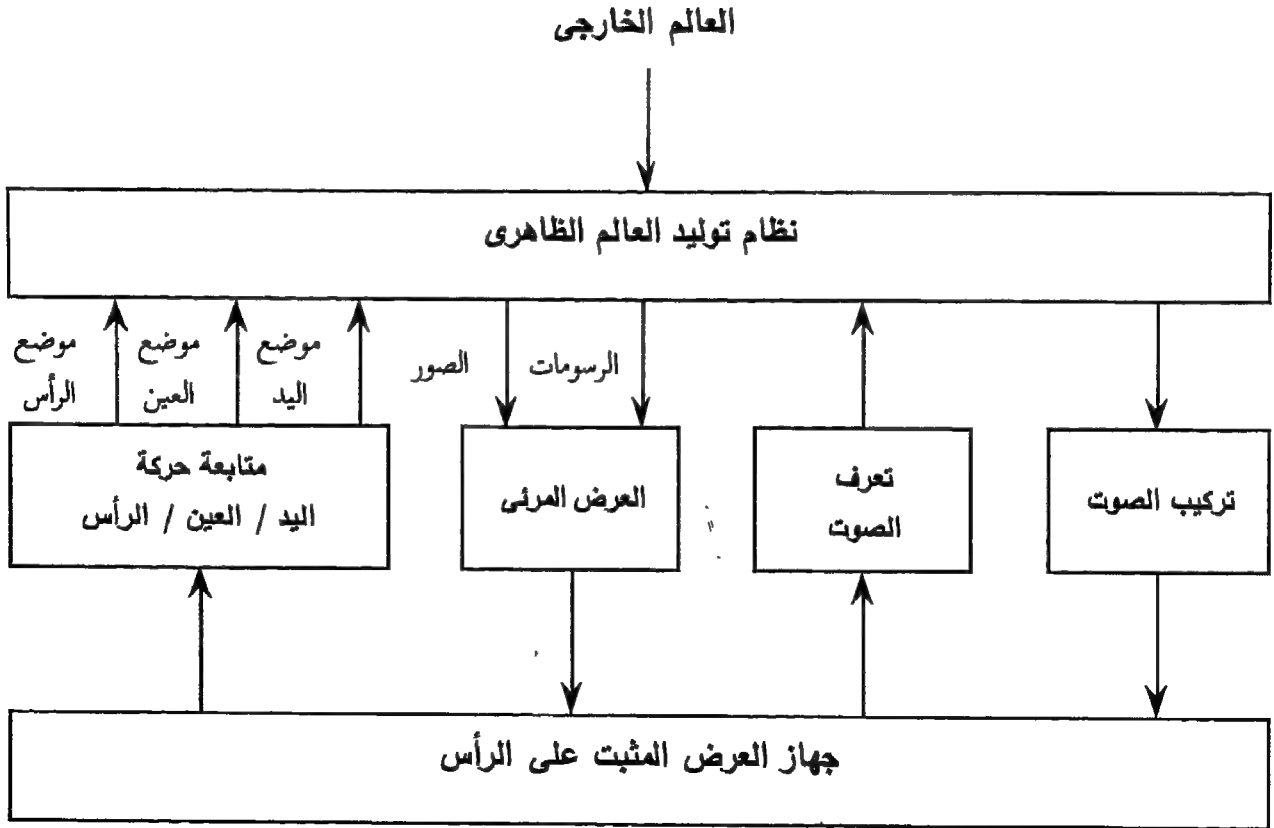
شكل (٢٣) : تكامل العالم الظاهرى.

ويوضح شكل (٢٤) طريقة الربط الظاهرى بين الحاسب والمستخدم، والذي يتم فيه «غمر» المستخدم فى محيط الحقيقة الظاهرية.

وتعتمد تكنولوجيات الحقيقة الظاهرية على عدد من التكنولوجيات الأخرى، هى:

- ١ - رسومات الحاسبات ثلاثية الأبعاد فى الزمن الحقيقى.
- ٢ - العرض المجسم ذو الزاوية المتسعة.
- ٣ - متابعة حركة الرأس.
- ٤ - متابعة حركة اليد.
- ٥ - الصوت المجسم وتركيب الصوت والتعرف عليه.
- ٦ - رد الفعل الخاص باللمس.

وتقوم معامل البحوث المتخصصة فى بعض دول العالم - وعلى الأخص الولايات المتحدة الأمريكية واليابان - بتكثيف جهودها؛ للوصول إلى أنظمة متكاملة فى مجال الحقيقة الظاهرية.



شكل (٢٤) : الربط الظاهري بين الحاسب والمستخدم، والذي يتم فيه غمر المستخدم في محيط الحقيقة الظاهرية.

وبعض هذه المعامل هي:

- ١ - معامل الوسائط (Media Lab. MIT) بالولايات المتحدة الأمريكية.
 - ٢ - معمل تكنولوجيا الربط الإنسانى - Human Interface Technology Laboratory (HITL)، بجامعة واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية.
 - ٣ - معهد بحوث الاتصالات المتقدمة - Advanced Telecommunications Research Institute (ATR) بمدينة «كانساي» باليابان.
 - ٤ - معمل الوسائط المرئية بشركة NTT باليابان.
- كما أن هناك عدداً من الشركات التي بدأت في إنتاج أنظمة ووحدات الحقيقة الظاهرية.

ويتم حالياً إتاحة البرامج الخاصة بالحقيقة الظاهرية على شبكة إنترنت؛ بحيث يمكن للمستخدم إذا توفرت عنده وسائل الربط المناسبة، مثل: جهاز العرض المثبت على الرأس (Head Mounted Display) أن يتصل ببعض الحاسبات التي تتاح فيها نظم الحقيقة الظاهرية. وفي هذه الحالة إذا كان هذا البرنامج خاصاً بعرض محتويات

أحد المتاحف مثلاً.. فإن المشاهد يهيم له أنه يتجول في أنحاء المتحف ويشاهد ما يريد مشاهدته من محتويات المتحف عن طريق التفاعل مع هذا البرنامج. وهناك عدد من مجموعات الأخبار، التي سبق التحدث عنها، تناقش هذه الموضوعات، ومنها على سبيل المثال الآتي :

alt. cyberspace

alt. education. distance

alt. uu. virtual - worlds. misc

comp. multimedia

sci. virtual-worlds

كما يتم تطوير بعض برامج الأخبار بهذا الأسلوب؛ بحيث تتيح للمشاهد أن يتصور نفسه في مواقع الأحداث في أماكن مختلفة من العالم. هذا بالإضافة إلى تطوير هذه الأنظمة؛ بحيث تسمح لأكثر من شخص من التفاعل في المحيط الظاهري؛ على الرغم من وجودهم في أماكن مختلفة، وأحد هذه الأنظمة يسمى MASSIVE

(Model, Architecture, and System for Spatial Interaction in Virtual Environments)

ونظام آخر يسمى (Distributed Interactive Virtual Environment) DIVE؛ حيث يسمح لعدد من المستخدمين بالتفاعل عن طريق شبكة محلية، أو شبكة ذات مجال جغرافي أوسع.

الباب الثامن

المنظومة التعليمية والشبكات

١ - مقدمة :

يعتبر التعليم إحدى الركائز الأساسية التي تبنى عليها المجتمعات نهضتها، وهو أحد المحاور الرئيسية في منظومة التقدم الحضارى. من هذا المنظور يجب أن ننظر إلى التعليم كجزء أساسى من المنظومة المتكاملة للمجتمعات، ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالأنظمة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والصناعية والزراعية وغيرها.

كما يجب أيضاً أن ننظر إلى التعليم على أنه منظومة متكاملة محددة الأهداف، تتكون من منظومات فرعية، يجب دراستها بالتفصيل؛ حتى يمكن تحديد أولويات التنفيذ حسب الأهمية النسبية لكل منها.

وفيما يتعلق بنظم الحاسبات والتطورات التكنولوجية الأخرى المصاحبة لها وعلاقتها بالمنظومة التعليمية.. يجب أولاً تحديد ومتابعة محاور التقدم المختلفة فى مجال نظم الحاسبات والصيغ الجديدة؛ لاستخدام هذه النظم والتفاعل معها. فمثلاً بالنسبة لنظم الحاسبات.. توجد المحاور التالية للتطوير: الهيكل البنائى، والذي ينعكس على الإمكانيات الحاسوبية والتخزينية للحاسبات - إمكانيات العرض المختلفة، سواء فيما يتعلق بالنصوص أو الرسومات الثابتة أو المتحركة أو الفيديو أو الصوت - إمكانيات التفاعل المختلفة للانسان مع الحاسبات، وعلى الأخص ما يسمى بالحقيقة الظاهرية (Virtual Reality) أو التفاعل من خلال الوسائط المتعددة (Interactive Multimedia).

وبالنسبة للصيغ الجديدة.. نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر نظم التدريس الذكية (Intelligent Tutoring Systems) - استخدام شبكات الحاسبات والمعلومات لدعم العملية التعليمية - العمل التعاونى المشترك المدعم بنظم الحاسبات (CSCW) (Computer Supported Cooperative Work) - .

ويهتم الباحثون الآن فى أماكن متفرقة من العالم بدراسة إمكانيات شبكات المعلومات، بالنسبة لدعم العملية التعليمية بأكملها، سواء فى التعليم أو التعلم. وقد واکب هذا الاهتمام تطور كبير فى الأسس العلمية لعملية التعلم وبدأ التركيز فى الآونة الأخيرة على ما يسمى بالتعليم النشط، والذي يمكن أن تلعب فيه الشبكات دوراً كبيراً. وقد وضع الباحث اليابانى (ماسودا) فى كتاب مشهور، صدر له عام ١٩٨٠ بعنوان (مجمع المعلومات)، النظرة المستقبلية لأهمية التحول الذى يحدث فى مجال التعليم. وأوضح أن شبكات المعلومات ستحدث تأثيراً جوهرياً فى المنظومة التعليمية بأكملها؛ بحيث سيتحول نظام التعليم إلى الشكل الآتى:

- (١) المحيط التعليمي المفتوح الذى يعتمد على شبكات المعرفة بدلا من النظام التعليمي المغلق.
- (٢) التعليم المبني على قدرات المتعلم الشخصية والذهنية وليس السن.
- (٣) التعلم الذاتى (Self-learning) سيصبح من أهم الصيغ التعليمية.
- (٤) التعليم المبني على الإبداع المعرفى والتدريب.
- (٥) التعلم مدى الحياة.

٢ - التعلم النشط :

المحور الأساسى فى هذا المنظور هو إتاحة قدر أكبر من التفاعل بين الطالب والنظام، عن طريق حفزه بعرض الموضوع بشكل أفضل ومشاركة فعالة، وذلك باستخدام الوسائط المتعددة (multimedia) الاستخدام الأمثل. ويرى (شانك) Schank أن نظام الوسائط المتعددة يجب أن يصمم بحيث يتوافق مع آليات التعلم الطبيعية. فعندما يتعلم الإنسان فى عالمنا الحقيقى.. فإنه يحدد أولاً الأهداف، وبعد ذلك يحدد ما هى الأسئلة المختلفة، التى يجب أن يجد لها إجابة حتى يصل إلى الهدف أو للأهداف، وفى النهاية يحاول الوصول إلى إجابات عن جميع الأسئلة التى أثارها. والتعلم الطبيعى بهذه الطريقة يحتاج إلى اهتمام كبير من المعلمين فى المدارس والآباء والأمهات فى المنازل وكل من يتصل بطالب العلم والمعرفة. وبالطبع لا يمكن الاستعانة بكل هؤلاء فى العملية التعليمية على نطاق كبير، ولكن الحاسبات يمكن أن تلعب دوراً كبيراً فى ذلك؛ لأنها تتيح الاهتمام بفرد واحد، وتجعل ذلك حقيقة ممكنة، هذا بالإضافة إلى إنها تطلب مهاماً من المتعلم، تجذب إنتباهه، وتعلمه الاستكشاف والفضول، ولا تسبب للطالب حرجاً عندما يخطئ، بالإضافة إلى أنها تضع الطالب فى وضع التحكم فى العملية التعليمية الذاتية. ونظراً للتطور الكبير فى الوسائط المتعددة وإتاحتها على مستوى كبير.. فقد بدأ الاهتمام فى مراجعة طرق التعليم والتعلم بحيث يتم إختيار الطرق التى تتيح أقصى قدر من الاستفادة من هذه النظم المتطورة. وسنعرض فيما يلى بعض هذه الطرق.

١ - التعلم المبني على المحاكاة والمشاركة الفعلية :

إن التعلم عن طريق التنفيذ والعمل (learning by doing) يمكن تنفيذه عن طريق إتاحة محيط للتعلم بواسطة المحاكاة (simulation)، ويمكن استخدام نظم المحاكاة ليس فقط بالنسبة لمحاكاة النظم الخاصة مثلاً بالطيران أو الدوائر الكهربائية، ولكن أيضاً فى النظم الاجتماعية المعقدة.

٢ - التعلم العرضى

(Incidental learning) :

يمكن استخدام هذا النظام لتعلم بعض المواد التى قد تبدو غير سائغة للطالب، أو التى تعتمد فى النظم التقليدية على التذكر عن ظهر قلب مثل الجغرافيا على سبيل المثال. وقد تم تطوير بعض البرامج التعليمية، التى تستخدم الوسائط المتعددة فى هذا المجال، عن طريق ترغيب الطالب فى تعلم الحقائق الجغرافية المختلفة، ولكن بطريقة

تبدو عرضية له. وفي أحد هذه البرامج - والذي يتعلق برحلات معينة عبر الطرق المختلفة - يستطيع الطالب أن يحدد المكان الذي يرغب في زيارته، بدءاً من مكان معين، فيبدأ البرنامج في تحديد المسار الذي يسلكه والمناطق التي يمر بها. بعد ذلك يمكن أن يحدد نوعية (قصصات الفيديو) Video clips، التي يرغب في مشاهدتها أثناء المسار، والتي تحتوي على معلومات جغرافية مختلفة يتم نقلها للطالب، دون أن تفرض عليه بتسلسل محدد.

في هذا النوع من التعليم، يقوم الطالب بتوجيه الأسئلة الصحيحة حول موضوع معين. ويكون دور المعلم في هذه الحالة مساعدة الطالب في اكتشاف أوجه القصور في الطريقة التي يفكر بها. ويمكن باستخدام الوسائط المتعددة أن تكون برامج الحاسبات في هذه الحالة بمثابة المعلم المرشد والمحاور الصبور، الذي يستمع إلى استفسارات الطالب ويجيبه عنها.

يعتمد هذا الأسلوب على أن المعلم الخبير يعرف كثيراً من الحالات المختلفة حول الموضوع الذي يقوم بتدريسه، هذا بالإضافة إلى أنه عند اختيار إحدى الحالات المعينة المرتبطة بموضوع الدرس.. فإنه يستطيع تقديمها بصورة شيقة، تجذب انتباه الطلاب إليه. وعلى هذا الأساس فإن هذا الأسلوب ينقل للطلبة ما يريدونه بالضبط وفي الوقت الذي يطلبونه فيه. وهذا النظام يصلح في حالة التعلم عن طريق التنفيذ والعمل؛ لأن الطلبة يحتاجون في بعض الأحيان إلى بعض المعلومات، التي تساعدهم على الاستمرار في التعلم الذاتي وفي هذه الحالة يتيح لهم هذا النظام المعلومات المطلوبة ولكن عن طريق قصة مترابطة؛ نظراً لأن الإنسان يتعلم بشكل أفضل عن طريق تقديم المعارف بصورة مترابطة ومتكاملة.

يعتمد هذا النظام على فكرتين أساسيتين: الأولى إعطاء الفرصة للطلبة لتحديد المسار الخاص بتعلم موضع معين، والثانية وجود برامج متعددة في مجالات الخبرة المختلفة بحيث يجب كل برنامج أو وسيط (agent) عن الأسئلة المختلفة التي يطرحونها. وتحتوي بعض البرامج التجريبية الآن على عدد من البرامج الوسيطة، مثل: وسطاء العلوم والتاريخ والاقتصاد والمنطق وعلم النفس.

يعتمد هذا الأسلوب على مشاركة الطلبة في تصميم برمجيات التعلم والتدريس في الموضوعات المطلوبة، وأحد المشروعات البحثية في هذا المجال يسمى (Instructional Software Design Project) ISDP، وفي إطار هذا المشروع قام تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بتصميم وتنفيذ أحد برامج تعليم «الكسور» في مادة الحساب، وكان كل تلميذ يعمل لمدة أربع ساعات أسبوعياً، ولمدة ١٥ أسبوعاً. وبالإضافة إلى الإطار العام لهذا الأسلوب، الذي يعتمد على مبدأ التعلم والتعليم من

٣ - التعلم بالتفكير الذاتي (learning by reflection) :

٤ - التعلم المبني على الأمثلة أو الحالات (case-based teaching) :

٥ - التعلم عن طريق الاستكشاف (learning by exploring) :

٦ - التعلم البنائي (Constructionism) :

خلال التصميم.. فإنه يضيف بعداً آخر، وهو التعاون بين التلاميذ؛ من أجل إنجاز عمل مشترك.

وقد طرق هذا المشروع أيضاً إحدى الأفكار الرئيسية في التعليم، وهى موضوع الأفكار المركزية واللامركزية. وتحتوى المنظومات اللامركزية على عدد كبير من المكونات، تتفاعل فيما بينها بشكل محدد وينبثق من هذا التفاعل سلوك النظام ككل. ومن المعروف أن السلوك المنبثق (emergent behavior) يكون مختلفاً بشكل كبير عن سلوك كل وحدة من مكونات النظام. ولإعطاء الطلبة فرصة للتعامل مع هذا النوع من الأنظمة.. فقد تم تصميم نظام برمجة يسمى (star logo) * LOGO يتيح كتابة القواعد الخاصة بسلوك آلاف المكونات المتفاعلة، وبعد ذلك مراقبة السلوك الجماعى للنظام المنبثق من التفاعل بين هذه المكونات. ومن خلال الدراسات التى تمت مع طلبة المدارس الثانوية، أمكن استخلاص الأفكار الأساسية الآتية، فيما يتعلق بسلوك النظم اللامركزية.

- ١ - يمكن أن تنبثق أشكال معقدة من قواعد بسيطة.
- ٢ - الأشكال على المستوى الشامل يمكن أن تنبثق من قواعد محلية.
- ٣ - السلوك العشوائى ينتج عنه فى بعض الأحيان الاستقرار والنظام.
- ٤ - المنظومات لا تسلك بالضرورة سلوك الأجزاء التى تكونها.
- ٥ - يمكن أن تؤدي تغيرات بسيطة إلى نتائج كبيرة.
- ٦ - كل شئ يتوقف على الأشياء الأخرى.

وقد درس هذا المشروع أيضاً وجهة نظر الطلبة فى مفهوم التحكم فى الأشياء والمرتبطة بما يسمى (السيبرنيتية) Cybernetics، سواء سيبرنيتية الطبقة الأولى (first-order cybernetics)، والتى تتعلق بعمليات التنظيم الأساسية مثل التغذية الخلفية (feedback)، أو سيبرنيتية الطبقة الثانية والتى تتعلق بأفكار التنظيم الذاتى (self-organization)، أو السلوك المنبثق أو عمليات التوازن. وفى هذا الإطار تم عرض بعض المفاهيم بشكل مبسط من أحد فروع العلم، التى ظهرت أخيراً، وهو (الحياة الاصطناعية) Artificial Life، الذى يحاول محاكاة الكائنات المختلفة، سواء من ناحية سلوكها أو تطورها باستخدام برامج ونماذج للحاسبات. وأحد هذه المفاهيم الأساسية هو مفهوم المنظومة (system)، ومن خلال ذلك تعلم الطلبة بعض مفاهيم السيبرنيتية التى سبقت الإشارة إليها. وقد أوضح هذا المشروع أهمية النظر إلى الحاسبات على أنها أداة ثقافية، تتيح للإنسان التعلم النشط بالشكل الذى يحدده، وليست مجرد أداة يملأ عليه استخداماً ليساير تطورات العصر.

٣ - شبكات الحاسبات والحسابات التعاونية والتعلم مدى الحياة :

سنقدم في هذا الجزء عرضاً مختصراً لتأثير شبكات الحاسبات وما يسمى بالحسابات التعاونية (Collaborative Computing) على نظم التعليم والتعلم. وقد بدأت بعض الدول المتقدمة في استخدام شبكات الحاسبات في بعض المدارس لغرس روح التعاون بين الطلبة، بالإضافة إلى الفوائد التعليمية والتربوية الأخرى. ومن أمثلة هذه الشبكات ما يسمى Kids Network الذي تبنته الجمعية الجغرافية بالولايات المتحدة الأمريكية، وبعد نجاحه بدأ مشروع آخر على المستوى القومي يسمى (K 12 Net)، ويعكس اسمه أنه مخصص للتلاميذ من مرحلة الحضانة حتى نهاية المرحلة الثانوية.

ويقدر عدد الطلبة الذين استخدموا الشبكات في عام ١٩٩٢ حوالي ٦٠٠ ألف طالب، زاد عددهم إلى ٧٥٠ ألف طالب في عام ١٩٩٣، كما بدأت بعض الدول النامية أيضاً الاهتمام بربط الشبكات المحلية بالمدارس ببعضها على مستوى تجريبي؛ حتى تستطيع أن تتعرف أبعاد وإمكانات هذه الأنظمة لتعميمها فيما بعد على أكبر عدد من المدارس.

وهناك بعض التجارب الأخرى، نذكر منها على سبيل المثال مشروع «المعمل العالمي» (Global lab.)؛ حيث يقوم المدرسون والتلاميذ والباحثون حول العالم في دراسة التغيرات البيئية العالمية باستخدام أجهزة لقياس الأوزون وخصائص التربة والمياه. ولكي يتم الاستفادة من جميع هذه القياسات.. يجب أن يتأكد الجميع من أن العوامل المختلفة التي تؤثر على القياسات متشابهة. وتقوم حالياً الشبكة العالمية Internet بتطوير بعض البرمجيات لتدعيم مثل هذه المشروعات العلمية. هذا.. بالإضافة إلى المشروع العملاق، الذي تدعمه حكومة الولايات المتحدة، ويسمى الشبكة القومية للتعليم والأبحاث، وستسهل هذه الشبكة دعم نظم الوسائط المتعددة والحقيقة الظاهرية، وتقوم الآن هيئات مختلفة بدراسة الاستخدامات التعليمية لهذه الشبكة.

وفي مجال الحسابات التعاونية هناك نشاط مكثف في موضوع «التصور التعاوني» (Collaborative visualization). لقد أصبحت تكنولوجيا التصور العلمي من أهم الوسائل، التي يمكن من خلالها عرض البيانات العددية المعقدة بصورة تنشيط استيعاب النتائج العلمية في المجالات المختلفة، مثل: الرياضيات والطبيعة والكيمياء وعلم الأحياء الجزيئية والعلوم الهندسية والتكنولوجيا الأخرى. وقد تم تطوير هذه التكنولوجيا لإضافة البعد التعاوني فيها؛ بحيث تتيح للعلماء أن يتصلوا في الزمن الحقيقي بزملائهم عن طريق الصوت والصورة بحيث يمكنهم مناقشة النتائج العلمية المختلفة. وعلى هذا.. فإن الحاسبات والشبكات أصبحت تدعم العمل التعاوني بشكل كبير، والذي أصبح مطلباً أساسياً في كل القطاعات. ولهذا السبب يجب أن

تهتم المنظومة التعليمية بغرس هذه المفاهيم الأساسية في عقول التلاميذ على جميع المستويات. وقد بدأ الاهتمام منذ فترة، بما يسمى «العمل التعاوني المدعم بالحاسبات» (CSCW) (Computer Supported Cooperative Work)، وقد بدأت في الآونة الأخيرة دراسات خاصة بموضوع التعلم مدى الحياة، وتركز على أهمية تكامل العمل والتعلم والتعاون. وتنطلق هذه الدراسات من مفهوم أن الشخص المتعلم في مجتمع المعرفة الجديد، هو الذي يرغب في اعتبار التعلم كعملية مستمرة طوال حياته. وعلى هذا الأساس لا يمكن أن يقتصر التعلم على مرحلة الدراسة فقط، بل يجب أن يتعداه إلى مرحلة العمل. وتركز هذه الدراسة أيضاً على إعادة النظر في عملية الربط بين الإنسان والحاسب؛ بحيث يتم التركيز على تحسين الوسائل الخاصة، باستخدام الحاسبات لمساعدة أى شخص على العمل والتفكير والاتصال والتعلم والنقد والشرح والمحاكاة والتصميم.

تقدم شبكة إنترنت العديد من البرامج التعليمية وسنقدم فيما يلي عينة صغيرة منها.

تقدم بعض الخدمات التعليمية على الشبكة، بالإضافة إلى عرض مشروعات الوكالة. ويمكن الوصول إليها عن طريق العنوان الآتي:

URL: <http://spacelink.msfc.nasa.gov>

هذا بالإضافة إلى بعض الخدمات الأخرى الخاصة بالتعليم، والتي تستخدم نظام التعلم عن بعد (Distance learning)، ويمكن الوصول إليها عن طريق العنوان الآتي:

URL: <gopher://quest.arc.nasa.gov.70/1/>

تتيح كثيراً من المواد التعليمية؛ وخاصة في مرحلة ما قبل التعليم الجامعي في المجالات المختلفة مثل الحاسبات والبيئة والإنسانيات والعلوم والخدمات الاجتماعية، ويمكن الوصول إليها عن طريق العنوان الآتي:

URL: <gopher://mlink.hh.lib.umich.edu.70/1>

يمكن عن طريق هذا التجمع الوصول إلى عديد من قواعد البيانات، التي تحتوي على معلومات كثيرة عن التعليم ما قبل الجامعي. ويمكن الوصول إليها عن طريق العنوان الآتي:

URL: <gopher://eosn.org.70/1/>

يشترك في هذه الشبكة حوالي ١٠٠٠ مدرسة من ٢٠ دولة على مستوى العالم وتسمى (I*EARN)، وعنوانها كالتالي:

URL: <http://www.igc.apc.org/learn/>

٤ - شبكة إنترنت والتعليم :

(١) وكالة الفضاء الأمريكية (NASA) :

(٢) المكتبة الإلكترونية (CoMLink) :

(٣) تجمع شبكات المدارس :

(٤) شبكة موارد التعليم العالمية :

(٥) النظام التجريبي لشبكة
المدارس:

ويحتوى هذا النظام على عديد من الأنشطة قبل مشروعات العلوم المختلفة، وخطط الدروس فى مجالات علمية عديدة. هذا بالإضافة إلى نظام (Multi-user Simulation Environment)، الذى يتيح التفاعل بين مجموعة من المستخدمين والعالم الظاهرى. ويتم تجربته لمجموعات مختلفة، لها أعمار متفاوتة، قد تشمل على طلبة فى المدارس الابتدائية وطلبة الدراسات العليا فى الجامعات؛ مما يتيح نوعاً من تواصل الأجيال المختلفة وتعاونهم فى صورة تكافلية.

ويمكن الاتصال بهذا النظام عن طريق العنوان التالى:

URL: gopher://copernicus.bbn.com: 70/11

ويمكن الوصول إلى هذه الشبكة عن طريق العنوان الآتى:

URL: http://gsn.org/gsn/gsn.projects.html

وعنوانه كالتالى:

URL: gopher://ericir.edu: 70/11

(٦) شبكة المدارس العالمية (Global
Schoolnet)

(٧) نظام AskERIC

الباب التاسع

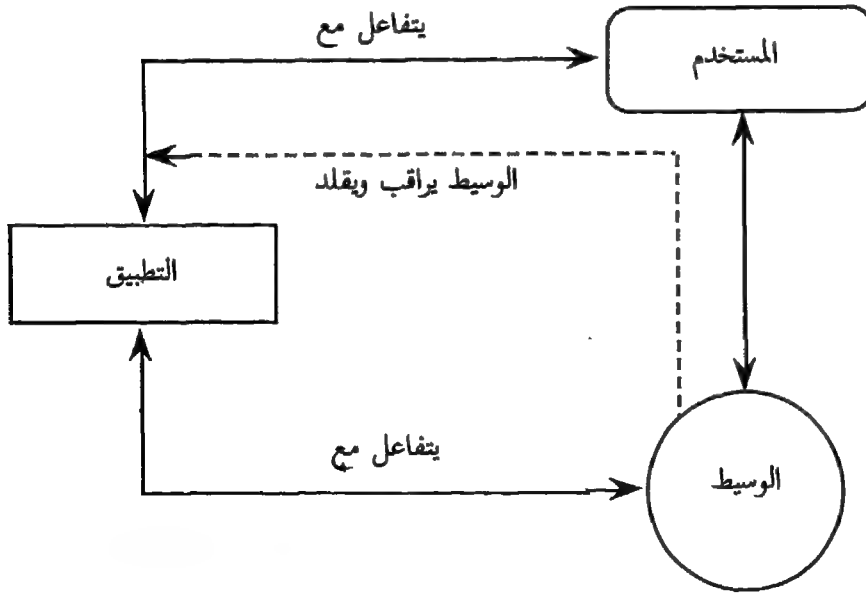
الوسائط الذكية

مع زيادة استخدام الحاسبات فى التطبيقات المختلفة، والتي تتطلب من جميع الأشخاص ضرورة معرفة حد أدنى من استخدامها، والاتصال عن طريقها بشبكات المعلومات المختلفة، سواء المحلية أو العالمية.. يتطلب الأمر عند تصميم نظم البرمجيات أن نأخذ فى الاعتبار مستوى المستخدم العادى. وكما اتضح من العرض فى الأجزاء السابقة.. فقد أصبح الحصول على الأخبار والمعلومات والمعارف والبريد، وحتى التفاعل بين الأشخاص لمناقشة الموضوعات المختلفة، يتم عن طريق الحاسبات وشبكات المعلومات. وسيستمر استخدام النظم المبنية على الحاسبات فى الازدياد مستقبلاً؛ وعلى الأخص نتيجة للتطور التكنولوجى، الذى يتيح الحاسبات المحمولة فى اليد (Hand-held) والتلفزيون التفاعلى (Interactive TV).

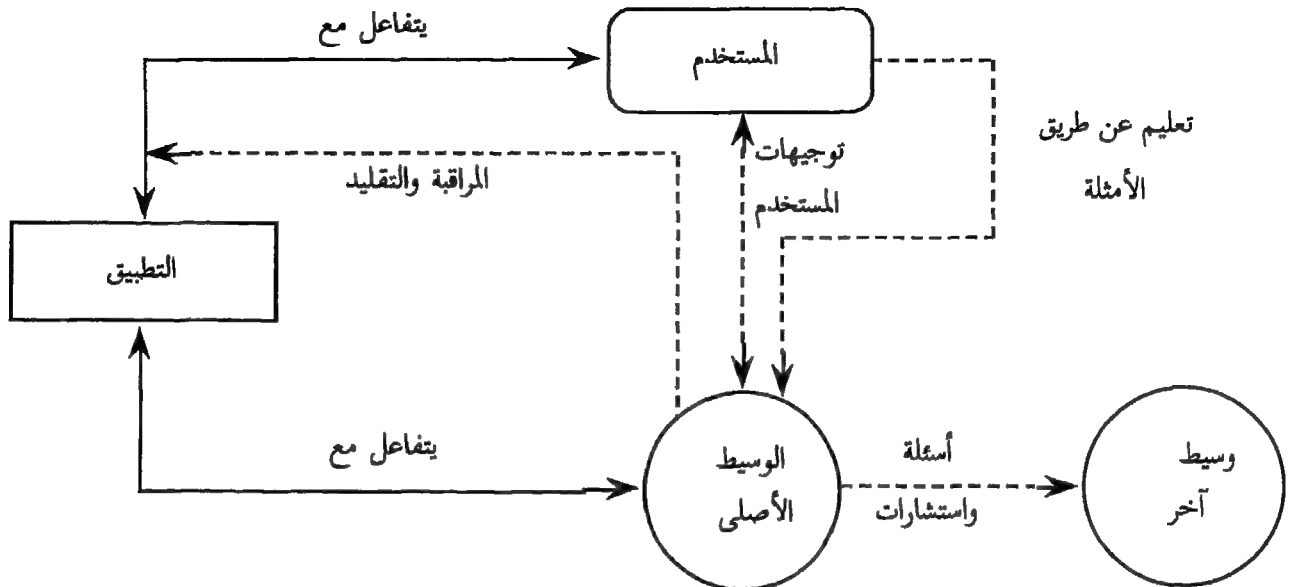
والوضع الحالى للتكنولوجيا يحتم على المستخدم التدخل المباشر؛ لتحديد المهام التى يقوم بها الحاسب. وعلى الرغم من التبسيط الكبير والتسهيلات الكثيرة التى تتاح الآن للمستخدم.. إلا أنها ما تزال بالنسبة للشخص العادى تتطلب قدراً معيناً من التمرس فى استخدام الحاسبات. ولذلك هناك اتجاه الآن لتطوير ما يسمى بالوسائط الذكية (intelligent agents)؛ لتساعد المستخدم بأشكال مختلفة، مثل: حجب التعقيدات الموجودة فى المهام الصعبة - تنفيذ المهام لحساب المستخدم - تدريب أو تعليم المستخدم - مساعدة عدد من المستخدمين فى التعاون مع بعضهم لتنفيذ مهمة معينة. والمهام التى يمكن أن تقوم بها هذه الوسائط متنوعة ومتعددة، مثل: ترشيح المعلومات - الحصول على المعلومات - إدارة البريد الإلكتروني الوارد للمستخدم - جدولة الاجتماعات - اختيار الكتب والأفلام وهكذا.

ولتوضيح الفكرة الأساسية للوسيط الذكى سنقدم شرحاً مبسطاً لأحد أنواع هذه الوسائط والذى يسمى الوسيط المتعلم (Learning agent)، ويوضح الشكل (٢٥) كيف يتفاعل المستخدم والوسيط والتطبيقات المختلفة. ويلاحظ هنا أن المستخدم يستطيع أن يتفاعل مع كل من التطبيق وبرنامج الوسيط. كما أن برنامج الوسيط يمكنه مراقبة وتقليد المستخدم أثناء تفاعله مع التطبيق؛ ليتعلم فيه كيف ينفذ مهمة مختلفة. ويوضح الشكل (٢٦) طرقاً أربعة، يمكن أن يتعلم خلالها الوسيط الذكى، وهو: مراقبة وتقليد سلوك المستخدم فى تفاعله مع التطبيق - تأقلمه بناءً

على توجيهات وملاحظات المستخدم - إمكانية تعليمه من جانب المستخدم عن طريق بعض الأمثلة - إمكانية حصوله على الاستشارات المختلفة من وسائط ذكية أخرى.



شكل (٢٥) : الفكرة الأساسية لاتصال المستخدم بالوسيط والتطبيق.



شكل (٢٦) : الطرق الأربعة التي يتعلم بها الوسيط الأصلي الذكي.

وتوجد في الوقت الحالي بعض برمجيات الوسائط الذكية، التي تستخدم الطريقة المشار إليها، وهي: وسيط للتعامل مع البريد الإلكتروني - وسيط لجدولة مواعيد الاجتماعات - وسيط لترشيح الأخبار الإلكترونية (يمكن استخدامه مع مجموعات الأخبار) - وسيط لاختيار - واقتراح أسماء كتب أو أفلام أو غيرها.

وهناك أيضاً البرمجيات التي تصمم بشكل، يسمح لها بالتعامل مع برمجيات أخرى (interoperation)، وقد بدأ تطوير أنظمة هندسة البرمجيات المبنية على الوسائط (Agent-based software engineering) لزيادة مرونة البرمجيات المختلفة. وهناك تطبيقات كثيرة تتطلب ذلك مثل: الهندسة المتوازية (concurrent engineering) وتكامل قواعد البيانات.

وبالنسبة لشبكة إنترنت.. فقد تم تطوير نظام برمجيات يسمى (Software robot) Softbot، أو وسيط برمجيات آلي باستخدام مفاهيم الذكاء الاصطناعي، وهو يستخدم شبكة WWW للتفاعل مع عدد كبير من الموارد المتاحة على شبكة إنترنت، وذلك عن طريق نظم نقل الملفات FTP، ونظم التعامل عن بعد ونظم البريد الإلكتروني بالإضافة إلى ما هو متاح على الشبكة من تسهيلات، مثل: نظم البحث عن المعلومات وتصفحهاarchie و «جوفر» gopher.

وتطور الشركات الآن أنظمة الاتصال مع الشبكات؛ لتقدم ما يسمى الجيل الثالث من هذه الأنظمة (الجيل الأول يعتمد أساساً على النصوص والجيل الثاني الرسومات). وسيتمتع الجيل الثالث على الوسائط الذكية، بالإضافة إلى نظم الحاسبات الموزعة. فمثلاً تقوم شركة IBM بتطوير نظام يسمى الاتصالات الذكية (Intelligent Communications)، يقوم بالتحويل من خدمة إلى أخرى أو من وسيط معين إلى وسيط آخر. فهذا النظام سيمكنه تحويل الرسائل من حاسب مكتبي ثابت إلى حاسب محمول متصل بشبكة لاسلكية، والتحويل من النصوص إلى الكلام المسموع مع إضافة الوسائل اللازمة لتأمين سريان هذه المعلومات، كما تقوم شركة AT & T بتطوير نظام آخر يسمى Personlink.

الباب العاشر

المكتبات الرقمية والشبكات

١ - مقدمة عامة :

لقد غيرت تكنولوجيا المعلومات والشبكات الهيكل العام للمكتبات، بالإضافة إلى طريقة استعمالها. فالكتب الإلكترونية المخزنة على الأقراص الضوئية تحل بالتدريج مكان الكتب الورقية المطبوعة بصورتها الحالية. كما أن محتوى الكتاب الإلكتروني يمكن أن يكون في صورة صوتية، أو في شكل صور ثابتة أو فيديو أو رسوم متحركة، بالإضافة إلى النصوص المكتوبة المعروفة. وقد بدأت كثير من القواميس ودوائر المعارف على وجه خاص، تظهر في صورة رقمية الكترونية. إضافة إلى ذلك.. فقد أتاح هذا الشكل الإلكتروني لمستخدمي المكتبات الاتصال بها عن بعد عبر الشبكات، وقراءة ما يحتاجونه أو طباعته على وحدات الطباعة الخاصة بهم، إذا لزم الأمر. وعلى هذا الأساس.. فإنه بدلاً من أن تذهب إلى المكتبة، فإن المكتبة هي التي ستذهب إليك في أى مكان أو زمان. وليس هذا فقط.. فإنه من الممكن أن تتصل بالمكتبات في العالم أجمع، ولن تكون هناك مواعيد لفتح المكتبة؛ لأنها ستكون مفتوحة على الدوام طوال الليل والنهار. وستعرض فيما يلي موجزاً لخدمات المكتبات الرقمية في الوقت الحالي. بعد ذلك نقدم عينة من المشروعات التي تنفذ على مستوى العالم للمكتبات الرقمية. وفي النهاية نقدم ملخصاً لأحد المشروعات الكبيرة، الذي يسمى «عقل العالم»، ويبين الدور المحوري للمكتبات في العملية التعليمية، وفي دعم النشاط البشري في شتى المجالات والميادين.

٢ = خدمات المكتبات الرقمية :

سنركز هنا على ثلاثة خدمات، هي: خدمة الحصول على النص الكامل للتقارير والأبحاث والمقالات - خدمة الاسترجاع الذكي للمعلومات - خدمات الاتصال بالمكتبات أو مخازن المعرفة والمعلومات من خلال الشبكات.

(١) خدمة الحصول على النص الكامل :

لقد أتاح التطور الكبير في ضغط البيانات (Data Compression) إمكانية الحصول على النصوص الكاملة بأشكالها المختلفة، سواء في صورة كتابة أو صور. فمثلاً.. يمكن تقليل الحجم المطلوب للتخزين بالنسبة للنصوص إلى ٣٠٪ من الحجم الأصلي. وبالنسبة للصور فيمكن ضغطها؛ بحيث تحتاج إلى حجم يتراوح بين ١٪ و ٥٠٪ من الحجم الأصلي حسب طبيعة الصورة ومحتواها. وعلى هذا الأساس.. يمكن لقرص ضوئي سعة ٦٦٠ مليون حرف أن يشتمل على وثائق، حجمها ١,٥ بليون حرف.

(٢) خدمة الاسترجاع الذكي للمعلومات :

يعتبر إنشاء الأدلة المختلفة للوثائق بصورها المختلفة بشكل آلي وذكي أحد مجالات البحث المهمة، كذلك بدأ الاهتمام باستخدام اللغات الطبيعية في عملية البحث عن التقارير والأبحاث والمقالات في موضوعات معينة تهم المستخدم. وتقوم مكتبة الكونجرس الأمريكي في الوقت الحالي، في إطار مشروع «ذاكرة الأمة» إلى إتاحة الصور الفوتوغرافية والخطب الصوتية، التي تشتمل عليها المكتبة بطرق استرجاع تعتمد على النصوص.

(٢) خدمات الاتصال من خلال الشبكات :

تتيح شبكة إنترنت من خلال WWW الاتصال بالمكتبات والحصول على المعلومات أو المعارف المطلوبة وأحد المشروعات في هذا الصدد يسمى Wide Area Technical Reprot Service (WATERS) ويشتمل على قاعدة بيانات موزعة للتقارير المنشورة في مجال علوم الحاسب. وخدمة أخرى في هذا المجال يقدمها تجمع الشبكات العالمية في مجال معلومات علوم الأرض Consortium for International Earth Science Information Network (CIESIN) والذي أصبح أحد التنظيمات غير الحكومية، التي أقرتها الأمم المتحدة، تحت عنوان «مركز البيانات العالمي للتفاعل البشري مع البيئة»

World Data Center-A for Human Interaction with the Environment

ويمكن الاتصال بهذا التجمع عن طريق العنوان التالي :

URL: <http://www.ciesin.org>

٢ - مشروعات المكتبات الرقمية على مستوى العالم :

إن كم المعلومات العلمية يتضاعف كل ١٢ سنة تقريباً. وفي إحدى الدراسات الخاصة بما نشر من أبحاث في مجالات الرياضيات.. وجد أن نصف ما نشر في هذا المجال على مر العصور المختلفة (حوالي مليون بحث) قد تم نشره خلال العشر سنوات الماضية. كما أنه نظراً لارتفاع أسعار الاشتراك في الدوريات المختلفة؛ حيث إن أسعارها تضاعفت خلال الفترة من عام ١٩٨٥ حتى عام ١٩٩٢.. فقد لجأ الباحثون إلى النشر الإلكتروني عبر الشبكات لرخصه من ناحية، ولأنه يتيح الأبحاث على الشبكة بسرعة أكبر من الشكل المطبوع. ولذلك فقد تزايدت الدوريات الإلكترونية بصورة كبيرة على شبكة إنترنت، ووصلت إلى أكثر من ٥٠٠ دورية خلال عام ١٩٩٥، مقارنة بحوالي ١٠٠ دورية خلال عام ١٩٩١. وتعتمد إحدى دور النشر الكبيرة في أوروبا (هولندا على وجه التحديد) (Elsevier) إتاحة جميع دورياتها، وعددها ١١٠٠ على الشبكة في أقرب فرصة.

وفيما يلي نقدم عينة صغيرة من بعض المشروعات والمبادرات، التي تتم حالياً في هذا المجال.

(١) مبادرة المكتبة البريطانية :

سيتم إتاحة مقتنيات هذه المكتبة، وعددها ١٨ مليون مجلد على الشبكات مع حلول عام ٢٠٠٠.

سيتم حوالى ٢٦٠٠٠٠ مجلد خاصة بالإحصائيات الفيدرالية على الشبكة من خلال أقراص ضوئية، وقد وصل الحجم الحالى إلى ١٣٥ بليون حرف.

سيتم إتاحة حوالى ٤٢٥٠٠٠ صفحة من مطبوعات هذه الجمعية على الشبكة.

سيتم إتاحة ما يعادل ١٠٠٠ ساعة فيديو على الشبكة، والتي ستستخدم أساساً من جانب الطلبة فى مرحلة التعليم ما قبل الجامعى.

فى عام ١٩٣٨ نشر الكاتب الإنجليزى «ه.ج. ويلز» كتاباً بعنوان (عقل العالم) تخيل فيه أن التكنولوجيا فى المستقبل يمكن أن تتيح تخزين المعارف البشرية كلها فى وعاء واحد، يسمح لأى شخص بالاستفادة من هذا التراث المعرفى الهائل للبشرية. وقد بدأت الشبكات العالمية فى إتاحة الخطوة الأولى لتنفيذ هذا المشروع، وإعطاء الأمل للبشرية فى أن يكون لها «عقل جماعى». ولكن هناك بعض المشاكل التى يجب أخذها فى الاعتبار، عند البدء فى تنفيذ هذا المشروع الهائل، ونوجزها فيما يلى:

(١) يجب أن تكون هناك مؤسسة دولية للتنسيق بين الخطط المختلفة للتنفيذ.

(٢) من الذى سيتحكم فى عقل العالم.

(٣) التعاون العالمى والتمويل.

(٤) هل سيكون عقل العالم منظومة لحل المشاكل لأنه لن يكون مجرد أداة لتخزين المعارف، ولكنه يمكن أن يبتكر الحلول ويخلق أفكاراً جديدة، تأخذ فى الاعتبار الواقع العالمى. ولذلك يمكن أن يساهم عقل العالم فى صياغة الحلول للمشاكل العالمية، مثل: مشكلة الغذاء والرعاية الصحية والتعليم.

(٥) هل سيكون لعقل العالم قلب. هل سيعمل على إتاحة المناخ العالمى لحب الحقيقة وحب البشرية.

(٦) هل سينتج عن عقل العالم مرحلة جديدة فى تعاون البشرية والتفكير بصورة جماعية.

(٢) نظام معلومات جامعة كاليفورنيا:

(٣) مطبوعات الجمعية الكيميائية الأمريكية:

(٤) مكتبة الفيديو الرقمية:

٤ - مشروع «عقل العالم»:

الباب الحادى عشر

شبكات المعلومات فى مصر

سنركز هنا على وضع الاتصال بالشبكات العالمية فى مصر، وعلى الأخص شبكة إنترنت. وسنقدم موجزاً للأنشطة فى الجامعات المصرية، وقطاع التعليم، ومركز نظم المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء، والشبكة القومية للمعلومات العلمية والتكنولوجية بأكاديمية البحث العلمى، والدور الذى تقوم به الهيئة القومية للمواصلات السلكية واللاسلكية.

تم إنشاء شبكة الجامعات المصرية عام ١٩٨٧ بالمجلس الأعلى للجامعات؛ بهدف ربط الجامعات فى مصر؛ بحيث يمكنهم المشاركة فى الموارد المختلفة المتاحة لدى كل جامعة، بالإضافة إلى تنفيذ نظم المعلومات المتكاملة. وقد أشرف على تنفيذ الشبكة وحدة تنسيق العلاقات الخارجية بالمجلس الأعلى للجامعات، والتي ساهمت فى إعطاء الدعم الفنى والمادى فى المرحلة الأولى للشبكة. وفى عام ١٩٨٩ تم اتصال هذه الشبكة بالشبكة العالمية BITNET، من خلال الاشتراك فى الشبكة الأوروبية الأكاديمية والبحثية (European Academic & Research Network) EARN والتي اندمجت مع منظمة أوروبية أخرى، وأصبحت تسمى TERENA (Trans-European Research and Education Network).

وكان الاتصال عن طريق خط مؤجر من الهيئة القومية للمواصلات السلكية واللاسلكية، بسرعة ٩,٦ كيلوبت فى الثانية، يصل بين المجلس الأعلى للجامعات و«مونبليير» (Montpellier) فى فرنسا. وفى أكتوبر عام ١٩٩٣ تم الاتصال بالشبكة العالمية إنترنت، وفى أغسطس عام ١٩٩٤ تمت زيادة سرعة الاتصال إلى ٦٤ كيلوبت فى الثانية، ولكن عن طريق Ebone (European Backbone) فى باريس بفرنسا. وفى عام ١٩٩٦ تمت زيادة السرعة إلى ٢٥٦ كيلوبت فى الثانية.

كما أصبحت شبكة الجامعات المصرية هى نقطة التنسيق على مستوى مصر بالنسبة لشبكة إنترنت (Top-level country administration point). ومجلس إدارة الشبكة، تمثل فيه الجامعات المختلفة وبعض الجهات الأخرى المهتمة بالموضوع. وهناك مستويات متعددة من الشبكات، التى تتصل بشبكة الجامعات المصرية؛ فمثلاً على مستوى الكلية، يمكن أن تتصل حاسبات الأقسام ببعضها فى شبكة محلية، تساعد كل مشترك على استخدام جميع موارد الأقسام؛ مما يعمل على تقليل تكلفة تنفيذ البرامج. هذا بالإضافة إلى أن الاتجاه العالمى فى الوقت الحالى يحتم مشاركة مجموعة من المستخدمين فى حل مشكلة واحدة بطريقة تعاونية. وتعمل

١ - شبكة الجامعات المصرية :

جميع الشركات فى الوقت الحالى على إتاحة نظم الحاسبات، التى تخدم هذا الاتجاه، وهو ما يسمى (دعم الحاسبات للعمل التعاونى)، كما سبق أن أشرنا من قبل.

والمستوى الذى يلى ذلك هو ربط الحاسبات والمعلومات على مستوى الكليات المختلفة ببعضها؛ بحيث تتكون شبكة واحدة على مستوى الجامعة لإتاحة فرصة المشاركة لكل مستخدم فى الاستفادة من الخدمات المتاحة على مستوى الجامعة. فمثلاً.. إذا تم توصيل حاسبات الكليات ومكاتبها والمكتبة المركزية وجميع وحدات الجامعة ببعضها، أصبح من السهل معرفة ما هو متاح فى أى مكتبة من مكتبات الجامعة، كما يمكن إتاحة جميع قواعد البيانات العلمية والطبية والأدبية والاقتصادية والاجتماعية والقانونية لجميع أعضاء هيئة التدريس والباحثين على مستوى الجامعة. كما يتيح هذا النظام للقيادات العليا بالجامعات، متابعة الكليات بشكل أسرع وأفضل، وبصورة اقتصادية أيضاً.

والمستوى الثالث هو ربط شبكات الجامعات مع بعضها فى شبكة واحدة، وبذلك يتاح لأى مستخدم فى أى جامعة جميع إمكانيات الجامعات المختلفة. هذا.. بالإضافة إلى سرعة وسهولة الاتصال بين جميع العاملين والباحثين فى قطاع الجامعات.

أما المستوى الرابع.. فهو ربط شبكة الجامعات المصرية ببعض الشبكات العالمية، وقد تم هذا على مراحل: المرحلة الأولى كانت الاتصال بالشبكة الأوروبية الأكاديمية والبحثية، والذى تم فى عام ١٩٨٩. والمرحلة الثانية كانت الاتصال بالشبكة العالمية إنترنت، وقد تم ذلك فى أكتوبر ١٩٩٣. ويربط شبكة الجامعات المصرية بشبكة إنترنت.. أصبح من الممكن أن يتصل أى مستخدم فى أى كلية أو جامعة بالشبكات العالمية المختلفة، وتتاح له جميع الموارد الخاصة بهذه الشبكات. وتتصل جميع الجامعات المصرية، التى تتبع المجلس الأعلى للجامعات بالشبكة، بالإضافة إلى جامعة الأزهر والجامعة الأمريكية. وبالإضافة للجامعات المصرية.. يتصل عدد كبير من الهيئات والمؤسسات بشبكة الجامعات المصرية، وعدد الجامعات والهيئات المتصلة عن طريق خط مؤجر من الهيئة القومية للاتصالات السلكية واللاسلكية ٢٣ فى الوقت الحالى، كما تتصل ٦٥ مؤسسة أخرى عن طريق شبكة التليفونات. وتتاح أيضاً خدمة الاتصال بصفة شخصية لأعضاء هيئة التدريس بالجامعات والمعاهد العليا، وطلبة دبلومات الدراسات العليا، والمسجلين لدرجات الماجستير والدكتوراه بالجامعات المصرية، وقد وصل عدد هؤلاء إلى حوالى ٢٠٠٠ مشترك، متصلين بالمركز الرئيسى للشبكة بالمجلس الأعلى للجامعات؛ بالإضافة إلى الذين يشتركون مباشرة عن طريق المراكز الفرعية بالجامعات. ويتزايد استخدام شبكة إنترنت حالياً؛ حيث يتضاعف كل ستة أشهر، بناءً على الإحصائيات التى يتم جمعها من الشبكة.

وتقوم الجامعات الآن بتصميم صفحات المكان الخاصة بها؛ لإتاحة معلومات عنها وعن أنشطتها على الشبكة العالمية، وذلك حسب طبيعة نشاط وموقع كل جامعة. وعنوان البريد الإلكتروني العام لشبكة الجامعات المصرية، والذي يمكن عن طريقه الاستفسار عن أى خدمات، هو:

info@frcu.eun.eg

وعنوانها على شبكة WWW، هو: URL: <http://www.frcu.eun.eg>

ويتم حالياً تطوير تصميم شبكة الجامعات المصرية المعتمدة حالياً على نظام مركزي كامل إلى نظام، يعتمد على تقسيم الجامعات إلى خمس مناطق: المنطقة الأولى، وتضم: جامعات القاهرة وعين شمس وحلوان. المنطقة الثانية، وتضم: جامعات طنطا والمنصورة والمنوفية. المنطقة الثالثة، وتضم: جامعة الإسكندرية والكليات المرتبطة بها في دمهور. المنطقة الرابعة، وتضم: جامعة الزقازيق وقناة السويس والكليات المرتبطة بها في سيناء.

المنطقة الخامسة، وتضم: جامعة أسيوط والمنيا وجنوب الوادي، والكليات المرتبطة بها في أسوان والغردقة.

٢ - قطاع التعليم والشبكات:

يشهد قطاع التعليم نشاطاً ملحوظاً في الشبكات، وذلك على ثلاثة محاور رئيسية هي: شبكات المدارس - شبكات التدريب والتعليم عن بعد باستخدام نظام مؤتمرات الفيديو (Videoconferencing) - شبكات ربط مراكز المعلومات المختلفة والإدارات التعليمية؛ بهدف دعم اتخاذ القرار التعليمي.

فبالنسبة لشبكات المدارس.. تم توصيل ٢٠٠ مدرسة بالشبكة العالمية إنترنت عن طريق شبكة التليفونات العادية، ويتم حالياً زيادة عدد الخطوط المتاحة لذلك؛ نظراً لتزايد استخدام الشبكة العالمية إنترنت. وتوجد الآن لوزارة التربية والتعليم صفحة مكان (home page) على شبكة WWW بالعنوان التالي:

URL: <http://frcudb.eun.eg/www/homepage/moe/newsite1.html>

وقد تم تجهيز المركز الرئيسي لشبكة المدارس في مصر لتوصيل أكثر من ٢٠٠٠ مدرسة، تتصل بخطوط ربط مؤجرة ودائمة من هيئة المواصلات السلكية واللاسلكية، والتي تتصل بدورها بشبكة الجامعات المصرية، ومنها إلى الشبكة العالمية إنترنت. ولتكامل المنظومة التعليمية.. تم تجهيز جميع كليات التربية بمصر بمعامل للحاسبات، مجهزة بنظم الوسائط المتعددة، والتي ستتصل بشبكة إنترنت أيضاً؛ وذلك

لإخراج جيل جديد من المعلمين، متمرسين في استخدام الأدوات الرئيسية لعصر المعلومات.

وبالنسبة لشبكات التدريب والتعليم عن بعد باستخدام نظام مؤتمرات الفيديو.. تم ربط عدد من مراكز التدريب على مستوى الجمهورية بالمركز الرئيسى بالقاهرة، وذلك عن طريق قنوات ربط سريعة، تسمح بنقل بيانات الوسائط المتعددة من صوت وصورة وفيديو، بالإضافة إلى أنها تسمح بتفاعل المتدربين عن بعد مع المدرب، الذى يكون موجوداً بالمركز الرئيسى.

وبالنسبة لشبكات ربط مراكز المعلومات.. يتم حالياً تجهيز الإدارات والمديريات التعليمية بأجهزة حاسبات، ترتبط بالمركز الموحد لمعلومات التعليم ودعم اتخاذ القرار التعليمى. كما تم أيضاً ربط هذا المركز ببعض المراكز الأخرى فى قطاع التعليم والذى يتيح لها أيضاً الاتصال بالشبكة العالمية إنترنت التى تم توصيلها بها.

يقوم نشاط هذا المركز فى موضوع الشبكات على ثلاثة محاور رئيسية، هى: القطاع الحكومى - القطاع الخاص - إنشاء شبكة إقليمية للمنطقة العربية.

فبالنسبة للقطاع الحكومى.. هناك ٤٠٠ جهة، تستخدم شبكة التليفونات العادية وعشرين جهة، تتصل عن طريق خط ربط مؤجر. ويتيح المركز عدداً من قواعد البيانات فى مجالات التشريع والعمل والصحة والثقافة والزراعة، ويتصل المركز بشبكة إنترنت عن طريق شبكة الجامعات المصرية بالمجلس الأعلى للجامعات، بالإضافة إلى قنوات ربط أخرى مباشرة.

وبالنسبة للقطاع الخاص.. فيتولى المركز حالياً (عن طريق المركز الإقليمى لتكنولوجيا المعلومات وهندسة البرمجيات) RITSEC

Regional Information Technology and Software Engineering Center.

إتاحة الفرصة لشركات القطاع الخاص لتقديم خدمات على شبكة إنترنت، عن طريق قناة إتصالات دولية بشبكة إنترنت بسرعة ١٢٨ كيلو بت فى الثانية. هذا بالإضافة إلى إشرافه على شبكة التجارة (Tradenet)، التى تتصل بها الهيئات الحكومية والقطاع العام والغرف التجارية والشركات الخاصة والمؤسسات الدولية والسفارات المختلفة. وتبلغ الجهات المتصلة عن طريق شبكة التليفونات العادية ١٦٠٠ جهة من القطاع الخاص وقطاع الأعمال.

وبالنسبة للشبكة الإقليمية للمنطقة العربية.. يتيح المركز حالياً لعدد ١٥٠ مستخدماً عن طريق خطوط تليفونية عادية من المملكة العربية السعودية وسوريا والأردن الاتصال به. ويعتبر هذا الاتصال نواة للشبكة الإقليمية العربية لتكنولوجيا المعلومات (RAITNET)

Regional Arab Information Technology Network

٣ = مركز المعلومات ودعم واتخاذ القرار بمجلس الوزراء:

وصفحة المكان الخاصة بمركز معلومات مجلس الوزراء، هي:

URL: <http://www.idsc.gov.eg/>

بالإضافة إلى تولى هذه الشبكة إتاحة اتصال الجهات البحثية التي تتبع وزارة البحث العلمي وأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا بالشبكة العالمية إنترنت، وذلك عن طريق اتصالها بشبكة الجامعات المصرية بالمجلس الأعلى للجامعات.. فإنها تقدم خدمات أخرى مضافة بالنسبة لجميع القطاعات في مصر، نوجزها فيما يلي:

(١) البحث في قواعد البيانات سواء المحلية أو العالمية (المخزنة على أقراص ضوئية أو متاحة على الشبكات)، بالإضافة إلى خدمات الإحالة أو خدمات الحصول على الوثائق الكاملة بطرق متعددة.

(٢) القائمة الموحدة للدوريات العلمية، وهي متاحة سواء على الشبكة أو في صورة مطبوعة، وعدد الدوريات التي تشتمل عليها حوالى ١٠١٠٠ دورية، وعدد المكتبات المشاركة حوالى ١٦٠ مكتبة.

تتيح الهيئة الخدمات الخاصة بالخطوط التليفونية المؤجرة. ومن خلال شبكة EGYPTNET لنقل البيانات.. تتيح الاتصال عن طريق بروتوكول X-25. وهذه الشبكة تشتمل على ١١ مركزاً موجودة في القاهرة والإسكندرية والسويس. هذا.. بالإضافة إلى ١١ مركزاً آخر، يتم إنشاؤها في أماكن أخرى. ويمكن إتاحة الاتصال بشبكة إنترنت، عن طريق الشبكات العالمية، مثل: Sprint, Infonet, MCI. كما تشارك الهيئة في الكابل المحورى البحرى، الذى يربط جنوب شرق آسيا والشرق الأوسط وأوروبا الغربية، بالإضافة إلى كابل الآلياف الضوئية. وتتيح أيضاً قنوات الاتصال الرقمية المطلوبة في نظام مؤتمرات الفيديو، والتي تصل إلى ٣٨٤ كيلوبت في الثانية.

وعن طريق المعهد القومى للاتصالات.. تتابع الهيئة البحوث والتطوير في مجالات تكنولوجيا الاتصالات الحديثة.

٤ = الشبكة القومية للمعلومات العلمية والتكنولوجية (ENSTINET):

٥ = دور الهيئة القومية للمواصلات السلكية واللاسلكية (ENSTINET):

الباب الثانى عشر

نظرة مستقبلية

فى النهاية يجب التنويه بأن التطور الكبير فى التكنولوجيات المختلفة يتقارب الآن بشكل كبير؛ بحيث يتيح فى النهاية شكلاً جديداً للنشاط البشرى فى شتى المجالات: فى العمل - فى التعاون - فى التعليم والتعلم - فى طرق الإنتاج - فى العلاقات السياسية والاقتصادية المختلفة. وبالإضافة إلى ما تم ذكره فى الأبواب السابقة.. فإننا سنضيف هنا موجزاً عن الركائز الأساسية لتطور شبكات المعلومات فى المستقبل القريب، وهذه الركائز هى: المعالجات الدقيقة والحاسبات الشخصية المرتبطة فى شبكات، والشبكات الضوئية الكاملة، ونظم الذكاء الاصطناعى، والبرمجيات الذكية. تعتبر المعالجات الدقيقة الوحدة البنائية الأساسية فى الحاسبات الشخصية وغيرها من المنظومات الرقمية المختلفة، يبين الشكل (٢٧) تطور أحد أنواع هذه المعالجات، منذ عام ١٩٧٨ حتى عام ١٩٩٥.

١ - المعالجات الدقيقة (Microprocessors)

اسم المعالج الدقيق	السنة	عدد الترانزستورات على الشذرة الواحدة
8086	١٩٧٨	٢٩١٠٠
80286	١٩٨٢	١٣٤١٠٠
386 DX	١٩٨٥	٢٧٥٠٠٠
486 DX	١٩٨٩	١٢٠٠٠٠٠
Pentium	١٩٩٣	٣١٠٠٠٠٠
P6	١٩٩٥	٥٥٠٠٠٠٠

شكل (٢٧) : تطور أحد أنواع المعالجات الدقيقة.

ومنذ اختراعها من حوالى ٢٥ سنة.. فقد تضاعف أداؤها ٢٥٠٠٠ مرة. وبالنسبة للسرعات فقد وصلت عام ١٩٩٥ إلى أكثر من ٢٥٠ مليون هرتز؛ أى أسرع حوالى ١٠٠٠٠ مرة من حاسبات الخمسينات العملاقة. وبالنسبة للتصغير.. فإن سمك التوصيلات المختلفة على الشذرة وصل إلى ٠,٣٥ من الميكرون (واحد مليون من المتر)، بالنسبة للطرق الضوئية المستخدمة للطباعة على الشذرات. ويتوقع البعض أنه يمكن أن تشتمل المعالجات الدقيقة على حاسب كامل مع حلول عام ٢٠٢٠. وإذا استمر معدل التصغير على هذا النحو.. فإن ذلك سيحثم استخدام طرق جديدة بعد

عام ٢٠٢٠، مثل: النقط الكمية والترانزستورات ذات الإلكترون الواحد (Single Electron Transistors)، أو استخدام النبائط الجزيئية (Molecular devices).

٢ - الحاسبات الشخصية :

تمر الحاسبات الشخصية بتطوير كبير في الوقت الحالي، سواء فيما يتعلق بالهيكل البنائي لها أو الأجهزة والمعدات الأخرى، التي ترتبط بها أو بطريقة استخدامها. ويوضح الشكل (٢٨) هذه التطورات بمقارنة الوضع في عام ١٩٩٥ وعام ١٩٩٦.

عام ١٩٩٦	عام ١٩٩٥	
كاميرا فيديو Video Camera تليفون متكامل Integrated phone ماسح مستندات Document Scanner	فاكس - موديم Fax Modem وحدة قراءة ضوئية CD-ROM وسائط متعددة Multimedia	الأجهزة والمعدات التي يمكن إضافتها
التعاملات الإلكترونية Electronic Transactions مؤتمرات الفيديو Video Conferencing مرشحات المعلومات Information Filters	بريد إلكتروني E-mail خدمات اتصال بالشبكات On-line Services	البرمجيات
تعاوني Collaborative	شخصي Personal	الاستخدام

شكل (٢٨) : التطور في استخدام الحاسبات الشخصية.

٢ - الشبكات اللاسلكية :

في بداية التسعينات من هذا القرن.. فاق الطلب على الخدمات اللاسلكية كل التوقعات؛ ففي عام ١٩٨٣ أشارت بعض التوقعات إلى أن عدد مستخدمي خدمات الشبكات الخلوية Cellular networks في الولايات المتحدة الأمريكية لن يزيد عن مليون مستخدم حتى عام ٢٠٠٠. ولكن الواقع في عام ١٩٩٥ يبين أن عدد المستخدمين هناك يزيد على عشرين مليون مستخدم، وأن الزيادة المتوقعة هي ٥٠٪ في أمريكا الشمالية، و٦٠٪ في أوروبا الغربية، و٧٠٪ في استراليا وآسيا، وأكثر من ٢٠٠٪ في أمريكا الجنوبية. وتشير بعض التقديرات إلى أنه بحلول عام ٢٠٠١ سيكون هناك حوالي نصف بليون مشترك في الخدمات اللاسلكية المختلفة، وتستعد الدول المختلفة الآن لما يسمى بخدمات الاتصالات الشخصية.

Personal Communication systems (PCS). وتستعد الدول والتجمعات الدولية الآتية لذلك، وهي: الولايات المتحدة الأمريكية، أوروبا، اليابان، تايلاند، سنغافورة، ماليزيا، الصين، أستراليا، نيوزيلندا والهند.

تستخدم الألياف الضوئية حالياً في نقل الصوت والفيديو والبيانات بسرعات أكبر من تلك التي تستخدم الأسلاك النحاسية من ١٠ إلى ١٠٠ مرة. ويستخدم النظام الحالي للشبكات خليطاً من النظم الضوئية والإلكترونية، ولكن هناك حداً أقصى للسرعات الممكن الوصول إليها، وهي ٥٠ بليون وحدة ثنائية في الثانية الواحدة؛ نظراً لصعوبة تعامل المعدات الإلكترونية مع هذه السرعات العالية. وعلى الرغم من السرعات التي تم تحقيقها حالياً باستخدام الألياف الضوئية عبر الأطلنطي مثلاً، وهي ٢,٥ بليون وحدة ثنائية في الثانية (عند هذه السرعة يمكن نقل المزيد من المعلومات)، وذلك يتطلب رفع السرعات؛ لتصل إلى مئات البلايين من الوحدات الثنائية في الثانية الواحدة. ولتحقيق ذلك.. يعكف العلماء والمهندسون على استخدام نظم ضوئية كاملة. وقد تم تصميم بعض الشبكات الضوئية الكاملة على مستوى تجريبي في معامل الأبحاث في كل من الولايات المتحدة واليابان؛ حيث وصلت السرعات إلى ١٠٠ بليون وحدة ثنائية في الثانية.

وأحد المشروعات العملاقة في الوقت الحالي يسمى FLAG (Fiber-Optic Link Around the Globe)، وهو عبارة عن وصلة ضوئية بطول ٢٧٣٠٠ كم بين المملكة المتحدة واليابان، مروراً بأسبانيا وإيطاليا ومصر والإمارات العربية المتحدة والهند وماليزيا وتايلاند وهونغ كونغ والصين وكوريا. وستحمل هذه الوصلة ١٢٠٠٠٠ دائرة، كل منها ٦٤ كيلو وحدة ثانية في الثانية الواحدة، وسيكلف هذا المشروع حوالي ١,٥ بليون دولار، وتقوم بتنفيذه شركة AT&T الأمريكية وشركة KDD اليابانية.

توجد في الوقت الحالي مشروعات كثيرة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي والبرمجيات الذكية المبنية على نظم المعرفة؛ فعلى سبيل المثال.. يتم في الوقت الحالي تنفيذ أحد المشروعات البحثية، الخاص بتكامل المعرفة المبنية على الفطرة السليمة والمسمى CYC. هذا بالإضافة إلى تطبيقات الوسائط الذكية (Intelligent Agents)، والتي تستخدم نتائج الأبحاث في أحد فروع العلم، الذي يسمى الحياة الاصطناعية (Artificial Life). كما أن هناك اهتماماً متزايداً بتطبيق نتائج أبحاث علوم الإدراك المعرفي (Cognitive Sciences)، في مجال البرمجيات بوجه عام.

٤ - الشبكات الضوئية

All-Optical
Networks

٥ - الذكاء الاصطناعي والبرمجيات الذكية :

- 1 - The Information society (as Post-Industrial Society), By Y. Masuda, Wold Future society, 1980.
- 2 - Creating a New Civilization (the Politics of the Third Wave), By Alvin and Heidi Toffler, Turner Publishing Inc., 1995.
- 3 - Paradigm Shift (the New Promise of Information Technology) By D. Tapscott and A. Caston, McGraw-Hill, 1993.
- 4 - Being Digital, By N. Negroponte, Alfred Knopf, 1995.
- 5 - The Emerging Worldwide Electronic University (Information Age Global Higher Education). By P. Rossman, Praeger, 1993.
- 6 - Information warfare, by W. Schwartu, Thunder's Mouth Press, 1994.
- 7 - Information Technology and Civilization, By H. Inose and J.R. Pierce, Freeman, 1984.
- 8 - Ethics and Computing, Ed. K. W. Bowyer, IEEE Computer Society Press, 1996.
- 9 - Visualization (The Second Computer Revoluution). By R. M. Friedhoff and W. Benzon, Freeman, 1991.
- 10 - Understanding Digital TV (The Route to HDTV), By B. Evans, IEEE Press 1995.
- 11 - Wireless Personal Communication (The Future of Talk), By R. Schneiderman, IEEE Press, 1994.
- 12 - The Whole Internet (Second Ed.), By E. Krol, O'Reilly and Associates, 1994.
- 13 - Finding it on the Internet, By P. Gilster, Wiley, 1994.
- 14 - E-mail Essentials, by E. Tittel and M. Robbins, Academic Press, 1994.
- 15 - Internet Mailing Lists, (Eds) E.T.L. Hardie and V. Neou, Prentice Hall. 1993.

- 16 - The Internet Yellow Pages (Second Ed.), By H.Hahn and R. Stout, Osborn McGraw-Hill, 1995.
- 17 - Wold Link (An Internet Guide for Educators, Parents, and Students), By L.C.Joseph, Greyden Press, 1995.
- 18 - Network Security, By S.L.Shaffer and A.R.Simon, Academic Press, 1994.
- 19 - The SLIP/PPP Connection (The Essential Guide to Graphical Internet Access), By P. Gilster, Wiley, 1995.
- 20 - Using the World Wide Web and Mosaic, By B. Eager and M.A.Pike, QUE, 1995.
- 21 - The Mosaic Handbook (For Microsoft Windows) By D. Dougherty and R. Koman, O'Reilly and Associates, 1994.
- 22 - Using Digital Video, By A.C.Luther, Academic Press, 1995.
- 23 - Virtual Reality Excursions, by C. Watkins, and S.R. Marenka, Academic Press, 1994.
- 24 - Authoring Interactive Multimedia, By A.C.Luther, Academic Press, 1994.

رقم الإيداع ٢٠١٣ / ١٩٩٧

لزاله من الزوايا الذين شرفوا سلسلة كراسات
مستقبلية بالأضواء إلى أسرتها، بالمساهمة في
موضوع من أهم موضوعات الحاضر والمستقبل:
شبكات المعلومات وخرائطها، وواقعها بالنسبة لنا،
وصورة المستقبل المرحوة، والدكتور محمد أديب
غنيمي أستاذ الحاسبات بهندسة عين شمس
ويدير شبكة الجامعات المصرية التي كانت أول
من أدخل مصر إلى عالم الانترنت وطابعة،
يعمل على نشر «الوعي الشبكي» في مجتمعنا
بصبر وأناة، ويستند في ذلك على رؤية موسوعية
وعلم غزير أرجو أن يستشعرهما ويستفيد بهما
كل قارئ لهذه الكراسة عن شبكات المعلومات.

الناشر

أحمد أمين

صدر منها:

- * انجاسة البيئة د. أحمد فرغلي محمد حسن
- * البيولوجيا كأيدولوجيا د.س. ليونتن
- * الدور الحيوي لأدب الخيال العلمي نهاد شريف
- * على طريق توماس كون د. شوقي جلال
- * مباريات التفاوض د. حسن محمد وجيه
- * مستقبل صناعة الدواء د. محمد رؤوف حامد
- * شبكات المعلومات د. محمد أديب رياض غنيمي

تحت الإعداد:

- * التكيف الإيجابي د. أحمد شوقي
- * علوم المستقبل د. أحمد شوقي
- * مستقبل الحاسبات د. محمد أديب غنيمي
- * التقدم الأسى د. محمد رؤوف حامد
- * اقتصاديات الثقافة أ. سامي خشبة
- * مستقبل الطاقة د. عصام خليل
- * السلوك البشري د. فيصل يونس

ISBN: 977-281-046-8

ACADEMIC BOOKSHOP

